



09/658,174

日本国特許庁
PATENT OFFICE
JAPANESE GOVERNMENT

別紙添付の書類に記載されている事項は下記の出願書類に記載されている事項と同一であることを証明する。

This is to certify that the annexed is a true copy of the following application as filed with this Office.

出願年月日

Date of Application:

1999年 9月11日

出願番号

Application Number:

平成11年特許願第297204号

出願人

Applicant(s):

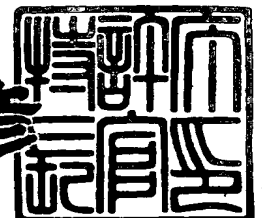
株式会社ソニー・コンピュータエンタテインメント

RECEIVED
NOV - 8 2000
TECHNOLOGY CENTER 43700

2000年 6月29日

特許庁長官
Commissioner,
Patent Office

近藤 隆彦



出証番号 出証特2000-3053669

【書類名】 特許願

【整理番号】 SCEI99005

【提出日】 平成11年 9月11日

【あて先】 特許庁長官 殿

【国際特許分類】 A63F 9/22

【発明者】

 【住所又は居所】 東京都港区赤坂7丁目1番1号 株式会社ソニー・コンピュータエンタテインメント内

 【氏名】 尾形 裕樹

【発明者】

 【住所又は居所】 東京都港区赤坂7丁目1番1号 株式会社ソニー・コンピュータエンタテインメント内

 【氏名】 田川 和郷

【発明者】

 【住所又は居所】 東京都港区赤坂7丁目1番1号 株式会社ソニー・コンピュータエンタテインメント内

 【氏名】 中澤 宏之

【発明者】

 【住所又は居所】 東京都大田区雪谷大塚町1番7号 アルプス電気株式会社内

 【氏名】 板倉 洋太郎

【発明者】

 【住所又は居所】 東京都大田区雪谷大塚町1番7号 アルプス電気株式会社内

 【氏名】 味田 広二

【特許出願人】

 【識別番号】 395015319

 【氏名又は名称】 株式会社ソニー・コンピュータエンタテインメント

【代理人】

【識別番号】 100101867

【弁理士】

【氏名又は名称】 山本 寿武

【手数料の表示】

【予納台帳番号】 033466

【納付金額】 21,000円

【提出物件の目録】

【物件名】 明細書 1

【物件名】 図面 1

【物件名】 要約書 1

【包括委任状番号】 9900593

【プルーフの要否】 要

【書類名】 明細書

【発明の名称】 操作装置

【特許請求の範囲】

【請求項 1】 押圧操作可能な操作子と、
この操作子の押圧操作に対応したアナログ信号を出力する検出素子と、
前記操作子の押圧操作に対応して前記検出素子から出力されるアナログ信号を
その出力レベルに応じて多値化したデジタル信号に変換する多値化デジタル信号
出力手段と、

を備えたことを特徴とする操作装置。

【請求項 2】 請求項 1 記載の操作装置において、
前記検出素子は、前記操作子に作用する押圧力が伝えられる位置に配置した感
圧素子であることを特徴とする操作装置。

【請求項 3】 請求項 1 記載の操作装置において、
前記検出素子は、前記操作子とともに移動しかつ弾力性を有する導電部材と、
この導電部材が接離する位置に配置した抵抗体とを含み、
前記抵抗体が、前記導電部材の接触面積に応じたアナログ信号を出力すること
を特徴とする操作装置。

【請求項 4】 請求項 1 記載の操作装置において、
前記検出素子は、前記操作子とともに移動する抵抗体と、この抵抗体が接離す
る位置に配置した弾力性を有する導電部材とを含み、
前記抵抗体が、前記導電部材の接触面積に応じたアナログ信号を出力すること
を特徴とする操作装置。

【請求項 5】 請求項 3 または 4 記載の操作装置において、
前記導電部材は、前記抵抗体と対向する表面が該抵抗体との接触圧に応じて変
形し、該抵抗体との接触面積が変わる構成としてあることを特徴とする操作装置
。

【請求項 6】 請求項 5 記載の操作装置において、
前記導電部材は、前記抵抗体と対向する表面が中央を頂部とする山形状に形
成してあることを特徴とする操作装置。

【請求項 7】 請求項 5 記載の操作装置において、

前記導電部材は、前記抵抗体と対向する表面が半球状に形成してあることを特徴とする操作装置。

【請求項 8】 請求項 1 乃至 7 のいずれか一項に記載の操作装置において、

前記多値化デジタル信号出力手段は、

前記操作子の押圧操作に伴い前記検出素子から出力されるアナログ信号の出力レベルを複数に分割するレベル分割手段と、

前記レベル分割手段により分割された各出力レベルに応じて、前記アナログ信号をデジタル信号に変換する A/D 変換手段と、

を含むことを特徴とする操作装置。

【請求項 9】 請求項 8 記載の操作装置において、

前記レベル分割手段は、前記操作子の押圧操作に伴い前記検出素子から出力されるアナログ信号の出力レベルを複数に均等分割するものであることを特徴とする操作装置。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【発明の属する技術分野】

この発明は、テレビゲーム機等のエンタテインメント装置の周辺機器として用いられる操作装置（コントローラ）に関する。

【0002】

【従来の技術】

一般に、テレビゲーム機等のエンタテインメント装置は、操作装置を用いて各種の操作が実行される。そのため操作装置には、複数の操作ボタンが設けられており、ユーザはこれらのボタンを種々多様に操作することで、エンタテインメント装置を制御し、例えば、テレビジョン受像機に表示されるキャラクタを動作させることができる。

従来のこの種の操作装置には、その前面左側に、十字型または円形の方角指示操作ボタンを有し、前面右側に複数の多目的ボタンが配置された構成になっているものが多い。

【0 0 0 3】

これら指示操作ボタンや多目的ボタンは、タクトスイッチまたはゴムスイッチで構成され、これらのスイッチをオンオフ操作することによって、キャラクタをデジタル的に動かしたり、キャラクタの状態をデジタル的に変化させるようになっている。

【0 0 0 4】

【発明が解決しようとする課題】

従来のエンタテインメント装置は、上述したとおり、方向指示操作ボタンや多目的ボタンが、テレビジョン受像機に表示されるキャラクタを、デジタル的に変化させる機能しか有していないため、キャラクタの動きや状態変化が不連続的になり、見た目がぎこちなく感じられるという欠点があった。

【0 0 0 5】

このような欠点を解消するために、特開平 7 - 8 8 2 5 2 号公報に開示されたゲーム機用操作装置では、トラックボールやジョイスティック等から構成されたアナログ式入力デバイスを付加し、テレビジョン受像機の表示画面上に表示されるキャラクタをアナログ的に制御可能としている。この種のアナログ式入力デバイスを付加した従来技術としては、他に特開平 1 1 - 9 0 0 4 2 号公報に開示されたものがある。

【0 0 0 6】

しかしながら、トラックボールやジョイスティック等から構成されたアナログ式入力デバイスと、上述した方向指示操作ボタンや多目的ボタンとは操作性が大きく異なるため、方向指示操作ボタンや多目的ボタンを使い慣れたユーザにとっては、それらアナログ式入力デバイスの操作を習熟するのに時間がかかり、エンタテインメント装置本来の楽しみを半減させてしまうおそれがあった。

【0 0 0 7】

この発明は、このような事情に鑑みてなされたもので、従来デジタル的な操作に用いられていた押圧操作作用の操作子によって、アナログ的な操作を可能とすることを目的とする。

【0 0 0 8】

【課題を解決するための手段】

上記目的を達成するために、請求項 1 に係る発明は、押圧操作可能な操作子と、この操作子の押圧操作に対応したアナログ信号を出力する検出素子と、操作子の押圧操作に対応して検出素子から出力されるアナログ信号をその出力レベルに応じて多値化したデジタル信号に変換する多値化デジタル信号出力手段と、を備えたことを特徴とする。

【0009】

この発明の構成によれば、操作子の押圧操作に伴い、多値化デジタル信号出力手段からアナログ的な制御を可能とする多値化したデジタル信号を出力するので、押圧操作作用の操作子でデジタル的な操作を実現することができる。

【0010】

ここで、検出素子は、操作子に作用する押圧力が伝えられる位置に配置した感圧素子で構成することもできる。この種の感圧素子としては、例えば、感圧導電性ゴムで形成した抵抗体感圧素子がある。また、操作子の押し込みストロークに応じたアナログ信号を出力するホール素子や静電素子も適用できる。

【0011】

また、検出素子は、操作子とともに移動しかつ弾力性を有する導電部材と、この導電部材が接離する位置に配置した抵抗体とを含み、抵抗体が、導電部材の接触面積に応じたアナログ信号を出力する構成とすることができる。なお、導電部材と抵抗体の配置を替えてもよい。

【0012】

導電部材は、抵抗体と対向する表面が該抵抗体との接触圧に応じて変形し、該抵抗体との接触面積が変わる構成とし、例えば、抵抗体と対向する表面を、中央が頂部となった山形状や半球状に形成することが好ましい。

【0013】

また、上記発明において、多値化デジタル信号出力手段は、操作子の押圧操作に伴い検出素子から出力されるアナログ信号の出力レベルを複数に分割するレベル分割手段と、レベル分割手段により分割された各出力レベルに応じて、アナログ信号をデジタル信号に変換する A/D 変換手段と、を含む構成とすることができる。

きる。これにより、検出素子から出力されるアナログ信号の出力レベルから簡易に多値化したデジタル信号を出力することが可能となる。

【0014】

ここで、レベル分割手段は、操作子の押圧操作に伴い検出素子から出力されるアナログ信号の出力レベルを複数に均等分割するものであることが好ましい。検出素子から出力されるアナログ信号の出力レベルを均等分割することで、操作子の押圧力に対応した自然でかつスムーズな操作性を得ることが可能となる。

【0015】

【発明の実施の形態】

以下、この発明の実施の形態について、図面を参照して詳細に説明する。

本実施の形態に係る操作装置は、エンタテインメント装置としてのテレビゲーム機に接続され、テレビジョン受像機の表示画面上に表示されるキャラクタをアナログ的に制御可能とするものである。

【0016】

〔装置の概要〕

図1は本実施の形態に係る操作装置が用いられるテレビゲーム機の概要を示す平面図である。同図に示すように、テレビゲーム機は、ディスプレイとして使用するテレビジョン受像機に接続されるゲーム機本体100と、このゲーム機本体100に接続された操作装置200とを備えている。

【0017】

ゲーム機本体100には、ゲームプログラムが記録された光ディスクを再生するディスク駆動部101や、光ディスクに記録されたゲームプログラムにしたがってテレビジョン受像機の画面に背景画面とともにキャラクタを表示させるための画像処理装置等が内蔵されている。また、ゲーム機本体100には、実行中のゲームをリセットするリセットスイッチ102、電源スイッチ103、ディスク駆動部101のディスク装着部を開閉する蓋体104を開放操作する蓋体開放操作ボタン105が設けられている。

【0018】

操作装置200のゲーム機本体100への接続は、装置本体201から引き出

された接続コード 202 を介して行われる。この接続コード 202 の先端にはコネクタ 203 が設けられ、このコネクタ 203 をゲーム機本体 100 の一側面に設けたジャック 106 に接続することで、操作装置 200 がゲーム機本体 100 に接続される。

【0019】

図 2 は操作装置の外観を示す平面図である。操作装置 200 の装置本体 201 には、上面に第 1、第 2 の操作部 210、220 が設けてあり、また側面には第 3、第 4 の操作部 230、240 が設けてある。

【0020】

第 1 の操作部 210 は、押圧操作作用の十字型をした操作体 211 を備え、この操作体 211 の四方に延びる各操作キー 211a が操作子を形成している。第 1 の操作部 210 は、テレビジョン受像機の画面に表示されたキャラクタに動作を与えるための操作部であり、操作体 211 の各操作キー 211a を押圧操作して、キャラクタを上下左右に動かす機能を有している。

【0021】

第 2 の操作部 220 は、押圧操作作用の円柱状をした 4 個の操作ボタン 221 (操作子) を備えている。各操作ボタン 221 には、頭部に各々「○」「△」「□」「×」等の識別マークが付されており、個々の操作ボタン 221 を識別しやすくしてある。この第 2 の操作部 220 は、光ディスクに記録されたゲームプログラムによりその機能が設定され、例えば、それぞれの操作ボタン 221 にゲームキャラクタの状態を変化させる機能が割り付けられる。例えば、各操作ボタン 221 に、キャラクタの左腕、右腕、左足、右足を動かす機能が割り付けられたりする。

【0022】

第 3、第 4 の操作部 230、240 は、ほぼ同じ構造をしており、ともに上下に並ぶ押圧操作作用の 2 個の操作ボタン 231、241 (操作子) を備えている。これら第 3、第 4 の操作部 230、240 も、光ディスクに記録されたゲームプログラムによりその機能が設定され、例えば、ゲームキャラクタに特殊な動作をさせる機能が割り付けられたりする。

【0023】

さらに、図2に示した装置本体201には、アナログ操作を行うためのジョイスティック251が設けてある。このジョイスティック251は、上記第1、第2の操作部210、220と切り替えて使用可能となる。その切換は、装置本体201に設けたアナログ選択スイッチ252により行う。ジョイスティック251が選択されると、装置本体201に設けた表示部253が点灯して、ジョイスティック251の選択状態を表示するようになっている。

【0024】

なお、装置本体201には、この他にゲームの開始を指示するスタートスイッチ254や、ゲーム開始に際してゲームの難易度等を選択するための選択スイッチ255などが設けられている。

【0025】

〔第1実施形態〕

次に、本発明の第1実施形態に係る構成を詳細に説明する。

図3は本発明の第1実施形態に係る操作装置の主要部を示すブロック図である。

上述した操作装置200における押圧操作の各操作部210、220、230、240は、操作体211の各操作キー211aや操作ボタン221、231、241で構成された操作子11と、感圧素子12（検出素子）とを備えている。

【0026】

感圧素子12は、感圧導電性ゴムで形成することができ、対称位置にある2つの端部に電極12a、12bを形成した構成となっている。一方の電極12aは電源ライン13に接続され、電源（Vcc）から所定の電圧を印加されている。各電極12a、12b間の電気的な抵抗値は、感圧素子12に作用する圧力の大きさに応じて変化する。

【0027】

一般に、感圧導電性ゴムで形成された感圧素子12は、図4に波線で示すように、押圧力が作用していないときがもっとも小さな抵抗値を示し、作用する押圧

力が大きくなるにつれて抵抗値が増加していく。したがって、他方の電極 12b には、図4の実線で示すように、押圧力が作用しないときにもっとも大きなアナログ信号（電圧）が出力され、押圧力の増加に伴い出力されるアナログ信号（電圧）は減少していく。

【0028】

この感圧素子12は、操作子11の押し込み軌道上に配置されており、ユーザによる操作子11の押圧操作に伴い、その押圧力を受けて抵抗値が変化し、その押圧力に対応したアナログ信号を電極12b側に出力する。

【0029】

また、操作装置200の内部基板には、同装置の制御を司るマイクロプロセッサユニット（以下、MPUと省略する）14が搭載されている。このMPU14は、感圧素子12から出力されるアナログ信号の出力レベルを複数に分割するレベル分割部（LS）15と、レベル分割部15により分割された各出力レベルに応じて、感圧素子12から出力されるアナログ信号をデジタル信号に変換するA/D変換部16の各機能を備えおり、レベル分割部15の入力側に、上述した感圧素子12の電極12bが接続されている。

【0030】

レベル分割部15は、図4に示すように、あらかじめ設定したアナログ信号（電圧）のレベル範囲を均等な幅で分割する基本機能を有している。分割数は任意に設定でき、図4に示す例では、アナログ信号（電圧）のレベル範囲を8つに均等分割している。このようにして均等分割された個々の出力レベルL1～L8が、A/D変換部16に伝えられる。なお、レベル分割部15により均等分割するアナログ信号のレベル範囲は、任意に変更が可能となっている。

【0031】

A/D変換部16は、レベル分割部15によってレベル分割されたアナログ信号の出力レベルに応じて、該アナログ信号をデジタル信号に変換して出力する。すなわち、A/D変換部16からは、上記出力レベルL1～L8に応じて多値化したデジタル信号が出力される。

【0032】

ここで、レベル分割部 15 および A/D 変換部 16 の機能について、具体例をもって説明する。例えば、操作装置 200 が電源電圧 3.5 V で駆動しているとして、感圧素子 12 から出力されるアナログ信号が 0 V ~ 2.4 V まで変化するとする。レベル分割部 15 は、この出力レベル範囲 0 V ~ 2.4 V を 8 段階に均等分割するものとする、1 段階あたり 0.3 V のレベル幅になる。

【0033】

したがって、感圧素子 12 から出力されたアナログ信号が 2.4 V ~ 2.1 V の出力レベルをレベル 1 (L1)、2.1 V ~ 1.8 V の出力レベルをレベル 2 (L2)、1.8 V ~ 1.5 V の出力レベルをレベル 3 (L3)、・・・、0.3 V ~ 0 V の出力レベルをレベル 8 (L8) のように、レベル分割部 15 がレベル分割を実行する。

【0034】

A/D 変換部 16 は、上記のようにレベル分割された各出力レベルに適当な多値デジタル信号を割り当てて出力する。例えば、16 ビットの多値デジタル信号を上記各出力レベルに割り当てて、レベル 1 の場合に「1 f」、レベル 2 の場合に「3 f」・・・レベル 8 の場合に「f f」といったデジタル信号を割り当てて出力する。

【0035】

A/D 変換部 16 から出力された多値化デジタル信号は、操作装置 200 の内部基板に設けたインターフェース 17 を介してゲーム機本体 100 に送られ、このデジタル信号によりゲームキャラクタの動作等を実行させる。

【0036】 感圧素子 12 から出力されたアナログ信号のレベル変化は、上述したように操作子 11 から受ける押圧力の変化に対応している。したがって、A/D 変換部 16 から出力される多値化デジタル信号は、ユーザによる操作子 11 の押圧力に対応したものである。ユーザの押圧操作とこのような関連をもつ多値化デジタル信号により、ゲームキャラクタの動作等を制御すれば、「1」または「0」の 2 値化デジタル信号による制御にくらべアナログ的な滑らかな動作を実現することが可能となる。

【0037】

図5に示すように、本実施形態では、第1～第4の各操作部210, 220, 230, 240が、図3に示した構成を備えている。したがって、これら各操作部210, 220, 230, 240は、アナログ的な操作が可能となっている。なお、これら第1～第4の各操作部210, 220, 230, 240のうち、任意に選択した操作部だけを図3に示した構成とすることも可能である。

【0038】

さて、上述したとおりレベル分割部15は、感圧素子12から出力されたアナログ信号の出力レベルを、あらかじめ設定した範囲で均等分割するが、このあらかじめ設定した範囲と、実際に感圧素子12から出力されてくるアナログ信号（電圧）のレベル範囲との間にずれがあった場合、操作子11の操作状況にマッチングしたデジタル信号を出力できないおそれがある。

しかし、感圧素子12には個体差があり、しかも電源電圧にもばらつきがあるため、個々の操作装置200により各操作部210, 220, 230, 240に設けられた感圧素子12から出力されるアナログ信号の出力範囲は異なってくる。

そこで、本実施形態の操作装置200は、レベル分割部15により分割されるアナログ信号の出力レベル範囲を個別に設定するためのキャリブレーション機能（分割範囲設定手段）を備えている。

【0039】

図6はレベル分割部をキャリブレーションするための第1の構成例を示すブロック図である。同図に示す構成では、MPU14にメモリ20が含まれており、このメモリ20にレベル分割部15が分割するアナログ信号の出力レベル範囲を記憶させる構成となっている。

例えば、操作装置200の製造ラインにおいて、感圧素子12の抵抗値が最大になるような一定の荷重を操作装置200に作用させ、そのとき感圧素子12から出力されるアナログ信号の出力レベルを、メモリ20に記憶させる。

【0040】

既述した具体例に基づいて説明すると、レベル分割部15のデフォルト値が、電圧のレベル範囲0V～2.4Vを8段階に均等分割するように設定されていた

として、上記一定の荷重が作用したとき感圧素子 12 から 2.0 V のアナログ信号が出力されたものとする、A/D 変換部 16 からは、既述したようにレベル 2 に対応したデジタル信号「3f」が出力される。このデジタル信号「3f」がメモリ 20 に記憶され、レベル分割部 15 はこの設定値に基づいて、レベル分割するアナログ信号の出力範囲を調整する。

【0041】

なお、デジタル信号「3f」は、アナログ信号 2.1 V ~ 1.8 V の出力レベルに相当し、この範囲のいずれの電圧値に設定するかは、あらかじめ規定しておくことが好ましい。例えば、各出力レベルの最大電圧値（上記例では 2.1 V）を、レベル分割部 15 が分割するアナログ信号の出力レベル範囲の上限とするようにあらかじめ規定しておく。

【0042】

図 7 はレベル分割部をキャリブレーションするための第 2 の構成例を示すブロック図である。同図に示す構成では、操作装置 200 にメモリを設けず、代わりに操作装置 200 が接続されるゲーム機本体 100 の内蔵メモリ 111、または着脱自在なメモリカード 112 に、レベル分割部 15 が分割するアナログ信号の出力レベル範囲を記憶させる構成としてある。

この構成を用いてレベル分割部 15 のキャリブレーションを実行する場合は、ゲーム機本体 100 の ROM 110 に記憶してある制御プログラムに、キャリブレーション操作を実行するための設定プログラムを組み込んでおくことが好ましい。

【0043】

図 8 はそのような設定プログラムの例を示すフローチャートである。

まず、ゲーム機本体 100 の電源が投入され（S1）、ユーザのメニュー選択により操作部の感度設定（キャリブレーション）が選択されると（S2）、テレビジョン受像機 120 に設定画面が表示される（S3）。設定画面では、例えば、所定の操作部に設けた操作子 11 を強く押す操作をユーザに促すメッセージが表示される。この表示にしたがってユーザが操作子 11 を強く押さえ込むと、その際に検出された感圧素子 12 からのアナログ信号の出力レベルがゲーム機本体

100に出力され(S4)、内蔵メモリ111に記憶される(S5)。以上の工程を操作装置200の各レベル分割部15に対して繰り返し(S6)、操作部の感度設定が終了する。

操作装置200に設けられた各レベル分割部15は、ゲーム機本体100の内蔵メモリ111に記憶された設定値に基づいて、分割するアナログ信号の出力レベル範囲を調整する。

【0044】

また、キャリブレーション操作を実行するための設定プログラムを、光ディスクに装着されたゲームプログラムに組み込んでおくこともできる。

図9はそのような設定プログラムの例を示すフローチャートである。

まず、光ディスクがゲーム機本体100に装着された後(S10)、ゲーム機本体100にメモ리카ード112が装着されているか否か確認し(S11)、メモ리카ード112が装着されていない場合には、ユーザのメニュー選択により操作部の感度設定(キャリブレーション)が選択されることを条件に(S12)、テレビジョン受像機120に設定画面を表示する(S13)。設定画面では、例えば、所定の操作部に設けた操作子11を強く押す操作をユーザに促すメッセージが表示される。この表示にしたがってユーザが操作子11を強く押さえ込むと、その際に検出された感圧素子12からのアナログ信号の出力レベルがゲーム機本体100に出力され(S14)、内蔵メモリ111に記憶される(S15)。以上の工程を操作装置200の各レベル分割部15に対して繰り返し(S16)、操作部の感度設定が終了する。

【0045】

S11のステップにおいて、メモ리카ード112の装着を検出した場合には、そのメモ리카ード112に記憶済みのキャリブレーションに関する設定値が存在するか否か確認し(S17)、存在していた場合は操作部の感度設定をそのまま終了する。この場合、操作装置200に設けられた各レベル分割部15は、メモ리카ード112に記憶された設定値に基づいて、分割するアナログ信号の出力レベル範囲を調整する。

【0046】

一方、メモリカード 112 に記憶済みのキャリブレーションに関する設定値が存在しない場合は、S12 のステップに移行して、上述したキャリブレーション操作を進めていく。なお、S15 のステップで検出された感圧素子 12 からのアナログ信号の出力レベルは、メモリカード 112 に記憶される (S16)。

操作装置 200 に設けられた各レベル分割部 15 は、ゲーム機本体 100 のメモリまたはメモリカード 112 に記憶された設定値に基づいて、分割するアナログ信号の出力レベル範囲を調整する。

【0047】

図 10 はレベル分割部をキャリブレーションするための第 3 の構成例を示すブロック図である。同図に示す構成では、操作装置 200 の感圧素子 12 が接続された電源ラインに 2 個のボリューム素子 21, 22 が直列に挿入してあり、これらのボリューム素子 21, 22 によって電源ライン 13 の中間電圧を調整できるようにしてある。

【0048】

そして、レベル分割部 15 は、各ボリューム素子 21, 22 により調整された電源ライン 13 の各中間電圧 V_1 , V_2 に基づいて、図 11 に示すように、分割するアナログ信号の出力レベル範囲を設定する構成となっている。すなわち、レベル分割部 15 は、電源 V_{cc} に近い側のボリューム素子 21 で検出される中間電圧 V_1 を、分割するアナログ信号の出力レベル範囲の最大値とし、また他方のボリューム素子 22 で検出される中間電圧 V_2 を、分割するアナログ信号の出力レベル範囲の最小値とし、これら中間電圧 $V_1 \sim V_2$ の範囲で、感圧素子 12 から出力されてきたアナログ信号の出力レベルを均等分割する。ボリューム素子 21, 22 の調整は、例えば、操作装置 200 の製品出荷時に実施すればよい。

【0049】

また、レベル分割部 15 に、各中間電圧 V_1 , V_2 の監視機能を付加し、経年変化などによりこれらの中間電圧 V_1 , V_2 が変動した場合、変動後の中間電圧 V_1 , V_2 に基づいて、分割するアナログ信号の出力レベル範囲を調整する構成としてもよい。このようなオートキャリブレーション機能を付加すれば、感圧素子 12 やボリューム素子の経年変化、電源電圧のばらつき等に伴い、中間電圧 V

1, V2 が変動した場合にも、変動後の中間電圧 V1, V2 に基づいて、分割するアナログ信号の出力レベル範囲を調整するので、常に最適の設定状態を保つことができる。

【0050】

ただし、常時、レベル分割部 15 がこのようなオートキャリブレーションを実行した場合、ゲーム機本体 100 への出力が遅延するおそれがある。その場合には、レベル分割部 15 が、操作装置 200 の電源投入時にのみ、電源ライン 13 の各中間電圧 V1, V2 をチェックして分割するアナログ信号の出力レベル範囲を調整する構成とすればよい。

【0051】

図 12 はレベル分割部をキャリブレーションするための第 4 の構成例を示すブロック図である。同図に示す構成では、操作装置 200 の感圧素子 12 が接続された電源ライン 13 に 2 個のボリューム素子 21, 22 が直列に挿入しており、さらに、MPU 14 に比較器 23 およびメモリ 24 を含めた構成としてある。

【0052】

メモリ 24 には、レベル分割部 15 が分割するアナログ信号の出力レベル範囲の限界値をあらかじめ記憶しておく。例えば、MPU 14 の許容電圧を限界値としてメモリ 24 に記憶する。比較器 23 は、ボリューム素子 21, 22 で検出される中間電圧 V1, V2 を常時監視しており、メモリ 24 に記憶された限界値と中間電圧 V1, V2 (特に、V1) とを比較し、中間電圧が限界値を越えた場合には、強制的に限界値をレベル分割部 15 に伝える機能を有している。レベル分割部 15 は、比較器 23 から限界値が送られてきた場合は、この限界値に基づいて分割するアナログ信号の出力レベル範囲を調整する。

このような構成とすれば、MPU 14 の処理能力を超える過大な出力レベルのアナログ信号が感圧素子 12 から出力されても、MPU 14 の正常な動作を補償することができる。

【0053】

次に、上述した本発明の第 1 実施形態に係る操作装置 200 に設けた各操作部の構成例について、図面を参照して詳細に説明する。

図 13～図 15 は第 2 操作部の第 1 構成例を示す図である。

第 2 操作部 220 は、図 14 に示すように、操作子 11 となる 4 個の操作ボタン 221 と、弾性体 222 と、感圧素子 12 を設けたシート部材 223 とを備えている。各操作ボタン 221 は、図 13 に示すように、装置本体 201 の上面に形成した装着孔 201a に裏面側から装着される。装着孔 201a に装着された各操作ボタン 221 は、軸方向に移動自在である。

【0054】

弾性体 222 は、絶縁性ゴム等で形成してあり、上方に突き出した弾力部 222a を有し、この弾力部 222a の上壁で操作ボタン 221 の下端を支持している。操作ボタン 221 が押し込まれると、この弾力部 222a の斜面部分が撓んで上壁が操作ボタン 221 とともに移動する。一方、操作ボタン 221 への押圧力が解除されると、撓んでいた弾力部 222a の斜面部が弾力的に復元して、操作ボタン 221 を押し上げる。すなわち、弾性体 222 は押圧操作により押し込まれた操作ボタン 221 をもとの位置まで復元させるための付勢手段として機能している。

【0055】

シート部材 223 はメンブレン等の可撓性および絶縁性を有する薄肉シート材料で形成してある。このシート部材 223 の適所に感圧素子 12 が設けてあり、図 15 に示すように、それら感圧素子 12 が弾性体 222 を介して操作ボタン 221 と対向配置される。

【0056】

また、本構成例では、操作子 11 である操作ボタン 221 の底面に突起 221a を形成するとともに、弾性体 222 の弾力部 222a にこの突起 221a を支持する凹部 222b を形成してある。そして、操作ボタン 221 が押圧されると、弾力部 222a の凹部 222b を介して突起 221a が感圧素子 12 を押圧する。

【0057】

感圧素子 12 は、既述したように、操作ボタン 221 から受ける押圧力に応じて電気的な抵抗値が変化する。操作ボタン 221 の底面に突起 221a を設け、

この突起 2 2 1 a で感圧素子 1 2 を押圧することにより、その押圧力を高感度に感圧素子 1 2 へ伝えることができる。

【0 0 5 8】

ただし、突起 2 2 1 a 部分で感圧素子 1 2 を押圧する結果、感圧素子 1 2 や弾性体 2 2 2 の凹部 2 2 2 b に作用する押圧力が過大となり、感圧素子 1 2 および弾性体 2 2 2 の耐久性が低下することは否めない。

【0 0 5 9】

そこで、図 1 6 および図 1 7 に示す第 2 構成例では、操作子 1 1 である操作ボタン 2 2 1 の底面を平坦面とし、この平坦な底面の全体で感圧素子 1 2 を押圧する構成としてある。弾性体 2 2 2 の弾力部 2 2 2 a も凹部を形成せず、平坦面で操作ボタン 2 2 1 の底面を支持するようにしてある。このような構成とすれば、操作ボタン 2 2 1 からの押圧力を感圧素子 1 2 に伝える感度特性は低下するものの、感圧素子 1 2 および弾性体 2 2 2 の耐久性が向上する利点がある。

【0 0 6 0】

図 1 8 および図 1 9 は第 2 操作部の第 3 構成例を示す図である。

これらの図に示す第 3 構成例では、感圧素子 1 2 を操作装置 2 0 0 に内蔵された内部基板 2 0 4 の適所に直接設けた構成としてある。このように感圧素子 1 2 を内部基板 2 0 4 に設けることで、シート部材を省略でき部品点数の削減を図ることができる。なお、感圧素子 1 2 は、操作ボタン 2 2 1 からの押圧力が伝えられる位置に設けることは勿論である。

【0 0 6 1】

図 2 0 および図 2 1 は第 1 操作部の構成例を示す図である。

第 1 操作部 2 1 0 は、図 2 0 に示すように、十字型をした操作体 2 1 1 と、この操作体 2 1 1 を位置決めするスペーサ 2 1 2 と、操作体 2 1 1 を弾力的に支持する弾性体 2 1 3 とを備え、さらに図 2 1 に示すように、弾性体 2 1 3 を介して操作体 2 1 1 の各操作キー 2 1 1 a (操作子 1 1) と対向する位置に感圧素子 1 2 を配置した構成となっている。

【0 0 6 2】

第 1 操作部 2 1 0 の全体構造は、特開平 8 - 1 6 3 6 7 2 号公報などにおいて

既に周知であるため、その詳細な説明は省略するが、操作体 211 は、スパーサ 212 の中心部に形成された半球状の凸部 212a を支点として、各操作キー 211a (操作子) が感圧素子 12 側へ押し込み可能なように組み付けられている (図 21 参照)。

【0063】

そして、操作子 11 である各操作キー 211a が押し込まれると、弾性体 213 を介してその押圧力が感圧素子 12 に作用し、感圧素子 12 が押圧力の大きさに応じて電氣的な抵抗値を変化させる。図に示す構成例では、感圧素子 12 を操作装置 200 に内蔵された内部基板 204 の適所に直接設けた構成が示されているが、図 14、図 15 に示した第 2 操作部 220 の構成例と同様に、感圧素子 12 をシート部材 223 に設けることもできる。

【0064】

図 22 および図 23 は第 3 操作部の構成例を示す図である。

第 3 操作部 230 は、2 個の操作ボタン 231 と、これらの操作ボタン 231 を操作装置 200 の内部で位置決めするスパーサ 232 と、各操作ボタン 231 を支持するホルダ 233 と、弾性体 234 と、内部基板 235 とを備えており、内部基板 235 の適所に感圧素子 12 を設けた構成となっている。

【0065】

第 3 操作部 230 の全体構造も、特開平 8-163672 号公報などにおいて既に周知であるため、その詳細な説明は省略するが、各操作ボタン 231 は、スパーサ 232 に案内されて押し込み操作可能となっており、押し込まれた際の押圧力が弾性体 234 を介して感圧素子 12 へ作用する。感圧素子 12 は、受けた押圧力の大きさに応じて電氣的な抵抗値を変化させる。図に示す構成例では、感圧素子 12 を操作装置 200 に内蔵された内部基板 235 の適所に直接設けた構成が示されているが、図 14、図 15 に示した第 2 操作部 220 の構成例と同様に、感圧素子 12 をシート部材 223 に設けることもできる。

なお、第 4 操作部 240 も、上述した第 3 操作部 230 と同様に構成されている。

【0066】

以上、第1～第4操作部210、220、230、240に本発明を適用した場合の構成例を示したが、各操作部すべてに本発明を適用する構成に限定されるものではなく、本発明を適用する操作部を任意に選択し、それ以外の操作部は従来通りの構成とすることもできる。

【0067】

〔第2実施形態〕

次に、本発明の第2実施形態に係る構成を詳細に説明する。なお、先に説明した第1実施形態の構成と同一部分には同じ符号を付し、その部分の詳細な説明は省略する。

上述した第1実施形態に係る操作装置200では、検出素子として感圧素子12を用いていたが、以下に説明する第3実施形態にあつては、検出素子を抵抗体40と導電部材50とで構成してある。

【0068】

図24は本実施形態に係る第2操作部の構成例を示す図である。なお、同図では1個の操作ボタン221とその関連する構成のみを示しているが、第2操作部220に設けた各操作ボタン221について同様の構成を備えることもでき、また任意の操作ボタン221を選択して同図に示す構成を採用することもできる。

【0069】

すなわち、本実施形態に係る第2操作部220は、操作子11としての操作ボタン221と、弾性体222と、導電部材50と、抵抗体40とを備えている。導電部材50は、例えば、弾力性を有する導電ゴムからなり、中央を頂部とする山形状に形成してある。この導電部材50は、弾性体222に形成した弾力部222aの内側天井面に接着してある。

【0070】

また、抵抗体40は、導電部材50と対向して、例えば内部基板204上に設けてあり、操作ボタン221の押圧操作に伴い、導電部材50が抵抗体40に接触する構成としてある。導電部材50は、操作ボタン221の押圧力（すなわち、抵抗体40との接触圧）に応じて変形し、図24の（b）、（c）に示すように抵抗体40への接触面積を変える。すなわち、操作ボタン221の押圧力が弱

いときは、同図（b）に示すように、山形形状をした導電部材 50 の頂部付近が接触する。そして、さらに操作ボタン 221 の押圧力を強めていくと、導電部材 50 が頂部から徐々に変形していき接触面積が広がる。

【0071】

図 25 は抵抗体の回路構成を示す図である。同図に示すように抵抗体 40 は電源ライン 13 に直列に挿入され、電極 40a、40b 間に電圧が印加されている。この抵抗体 40 の内部抵抗を模式的に示すと、同図に示すように固定抵抗 41 と可変抵抗 42 とに分けられる。このうち、可変抵抗 42 の部分は導電部材 50 の接触部分に相当し、導電部材 50 の接触面積に応じて抵抗値を可変する。すなわち、抵抗体 40 に導電部材 50 が接触すると、導電部材 50 がブリッジとなって電流が流れるためその接触部分は抵抗値が小さくなる。したがって、導電部材 50 の接触面積が大きくなるほど、抵抗体 40 の抵抗値は減少する。

本実施形態では、抵抗体 40 の中間部に出力端子 40c を設け、この出力端子 40c から操作ボタン 221（操作子 11）の押圧力に対応したアナログ信号を出力するようにしている。

【0072】

図 26 は抵抗体 40 の出力端子から出力されるアナログ信号（電圧）の特性を示す図である。

まず、電源投入時に抵抗体 40 に電圧が印加されるため、操作ボタン 221 が押されていないなくとも、出力端子 40c からは一定のアナログ信号（電圧） V_{min} が出力される（図中 a の位置）。次いで、操作ボタン 221 が押圧操作されても、導電部材 50 が抵抗体 40 に接触するまでは、該抵抗体 40 の抵抗値が変化しないため、抵抗体 40 からの出力は V_{min} のまま変化しない。さらに操作ボタン 221 が押圧されて、導電部材 50 が抵抗体 40 に接触すると（図中 b の押圧位置）、その後は操作ボタン 221 の押圧力に対応して抵抗体 40 に対する導電部材 50 の接触面積が増加するため、抵抗体 40 の内部抵抗が減少し、抵抗体 40 の出力端子 40c から出力されるアナログ信号（電圧）が増加する。そして、導電部材 50 がもっとも変形したところで、抵抗体 40 の出力端子 40c から出力されるアナログ信号（電圧）が最大 V_{max} となる（図中 C の押圧位置）。

【0073】

図27は本発明の第3実施形態に係る操作装置の主要部を示すブロック図である。

本実施形態においても、操作装置200の内部基板に搭載されたMPU14は、レベル分割部15、A/D変換部16の各機能を備えている。本実施形態では、抵抗体40の出力端子40cから出力されるアナログ信号（電圧）が、レベル分割部15に入力され、レベル分割部15で該アナログ信号の出力レベルが複数に分割され、さらに分割された出力レベルに応じてA/D変換部16が抵抗体40から出力されるアナログ信号をデジタル信号に変換する。

【0074】

レベル分割部15およびA/D変換部16の機能は、既述した第1実施形態と同様であり、レベル分割部15は、図26に示すように抵抗体40から出力されるアナログ信号（電圧）のレベル範囲を均等な幅で分割する基本機能を有している。分割数は任意に設定でき、図26に示す例では、アナログ信号（電圧）のレベル範囲を8つに均等分割している。このようにして均等分割された個々の出力レベルL1～L8が、A/D変換部16に伝えられる。なお、レベル分割部15により均等分割するアナログ信号のレベル範囲は、任意に変更が可能となっている。

【0075】

A/D変換部16は、レベル分割部15によってレベル分割されたアナログ信号の出力レベルに応じて、該アナログ信号をデジタル信号に変換して出力する。すなわち、A/D変換部16からは、上記出力レベルL1～L8に応じて多値化したデジタル信号が出力される。

【0076】

そして、A/D変換部16は、レベル分割された各出力レベルに適当な多値デジタル信号を割り当てて出力する。例えば、16ビットの多値デジタル信号を上記各出力レベルに割り当てて、レベル1の場合に「1f」、レベル2の場合に「3f」・・・レベル8の場合に「ff」といったデジタル信号を割り当てて出力する。

【0077】

A/D変換部16から出力された多値化デジタル信号は、操作装置200の内部基板に設けたインターフェース17を介してゲーム機本体100に送られ、このデジタル信号によりゲームキャラクタの動作等を実行させる。

【0078】

抵抗体40の出力端子40cから出力されたアナログ信号のレベル変化は、上述したように操作ボタン221（操作子11）から受ける押圧力の変化に対応している。したがって、A/D変換部16から出力される多値化デジタル信号は、ユーザによる操作ボタン221（操作子11）の押圧力に対応したものである。ユーザの押圧操作とこのような関連をもつ多値化デジタル信号により、ゲームキャラクタの動作等を制御すれば、「1」または「0」の2値化デジタル信号による制御にくらべアナログ的な滑らかな動作を実現することが可能となる。

【0079】

さて、上述したとおりレベル分割部15は、抵抗体40から出力されたアナログ信号の出力レベルを、あらかじめ設定した範囲で均等分割するが、このあらかじめ設定した範囲と、実際に抵抗体40から出力されてくるアナログ信号（電圧）のレベル範囲との間にずれがあった場合、操作子11の操作状況にマッチングしたデジタル信号を出力できないおそれがある。

しかし、抵抗体40や導電部材50には個体差があり、しかも電源電圧にもばらつきがあるため、個々の操作装置200により抵抗体40から出力されるアナログ信号の出力範囲は異なってくる。

そこで、本実施形態の操作装置200は、レベル分割部15により分割されるアナログ信号の出力レベル範囲を個別に設定するための分割範囲設定部25を備え（図27参照）、レベル分割部15でレベル分割するアナログ信号（電圧）のレベル範囲をキャリブレーションできる構成となっている。

【0080】

図28は分割範囲設定部の機能を説明するための図である。

図28に示すように、分割範囲設定部25には、あらかじめ抵抗体40から出力されるアナログ信号（電圧）の最小値 V_{min} と最大値 V_{max} が初期設定し

である。また、最大値 V_{max} に対しては任意の許容値 α をあらかじめ設定してある。この許容値 α は、A/D変換部 16 からの情報から、抵抗値の出力（アナログ信号）を認識する際のばらつきを吸収するためのものである。さらに、最小値 V_{min} に対してはその周囲に、操作ボタンが押された状態か否かを判定するための判定値 γ があらかじめ設定してある。

【0081】

このような設定のもとに、分割範囲設定部 25 は次のようにキャリブレーション動作を実行する。

操作装置 200 の電源が投入されると、分割範囲設定部 25 は、まず抵抗体 40 から出力されるアナログ信号（電圧）の最小値 V_{min} を調整するために、A/D変換部 16 からの情報に基づき実際に抵抗体 40 から出力されているアナログ信号（電圧）のレベル $V_{min} (Real)$ を認識する。

【0082】

このとき、ユーザが操作ボタン 221 を押圧している等の事情も考えられるため、 $V_{min} (Real)$ が V_{min} を中心とする誤差許容値 γ の範囲にあるか否かを判定する。そして、 $V_{min} (Real)$ が、 $(V_{min} + \gamma) < V_{min} (Real) < (V_{min} - \gamma)$ の範囲から外れていた場合は、ユーザにキャリブレーション動作中であることを報知するためのアクションを実行する。

当該アクションとしては、例えば、操作装置 200 に設けた表示部 253 を点灯または点滅表示したり、操作装置 200 がバイブレーション機構を内蔵する場合は当該機構を作動させる等の手法が採り得る。

【0083】

次いで、 $V_{min} (Real)$ が、 $(V_{min} + \gamma) < V_{min} (Real) < (V_{min} - \gamma)$ の範囲に収まっていることを条件に、 $V_{min} (Real)$ の値を V_{min} と比較する。比較の結果、 $V_{min} (Real) > V_{min}$ であったときは、初期設定値 V_{min} を抵抗体 40 から出力されるアナログ信号（電圧）の最小値として設定する。一方、 $V_{min} (Real) < V_{min}$ であったときは、実際の出力値 $V_{min} (Real)$ を抵抗体 40 から出力されるアナログ信号（電圧）の最小値として設定変更する。

【0084】

次に、操作マニュアル等にしたいユーザに操作ボタン 2 2 1 を強く押し込んでもらい、そのとき A/D 変換部 1 6 から出力される情報に基づき実際に抵抗体 4 0 から出力されているアナログ信号（電圧）のレベル $V_{max} (Real)$ を認識する。

【0085】

この $V_{max} (Real)$ が許容値 α を加味した $(V_{max} - \alpha)$ よりも大きければ、ユーザにより操作ボタン 2 2 1 が限度まで押し込まれた状態にあるものと認識し、 $V_{max} (Real)$ と V_{max} とを比較する。比較の結果、 $V_{max} (Real) < V_{max}$ であったときは、初期設定値 V_{max} を抵抗体 4 0 から出力されるアナログ信号（電圧）の最大値として設定する。一方、 $V_{max} (Real) > V_{max}$ であったときは、実際の出力値 $V_{max} (Real)$ を抵抗体 4 0 から出力されるアナログ信号（電圧）の最大値として設定変更する。

【0086】

分割範囲設定部 2 5 は、以上の如く設定された最小値 V_{min} から最大値 V_{max} の範囲で、抵抗体 4 0 から出力されるアナログ信号（電圧）を均等分割するように、レベル分割部 1 5 を制御する。

【0087】

図 2 9 は導電部材の変形例を示す図である。

導電部材 5 0 は、抵抗体 4 0 への接触圧に応じて抵抗体 4 0 との接触面積を変化させ得る形状であればよく、図 2 4 に示した山形状に限らず、例えば図 2 9 (a) に示すような半球状や同図 (b) に示すような高さの異なる複数の突起を備えた形状とすることもできる。

また、図 3 0 に示すように、抵抗体 4 0 を弾性体 2 2 2 に形成した弾力部 2 2 2 a の内側天井面に接着し、導電部材 5 0 を抵抗体 4 0 と対向する位置に配置することもできる。

【0088】

図 3 1 は本実施形態に係る第 1 操作部の構成例を示す図である。

同図に示す第 1 操作部 2 1 0 の構成例では、十字型をした操作体 2 1 1 の各操

作キー 211a (操作体 11) と対応して、それぞれ導電部材 50 を弾性体 213 の内側天井面に接着してある。また、抵抗体 40 は単一の構成のものを各導電部材 50 と対向するように配置してある。

【0089】

図 32 は抵抗体の回路構成を示す図である。同図に示すように抵抗体 40 は電源ライン 13 に直列に挿入され、電極 40a、40b 間に電圧が印加されている。この抵抗体 40 の内部抵抗を模式的に示すと、同図に示すように第 1、第 2 の可変抵抗 43、44 に分けられる。このうち、第 1 の可変抵抗 43 の部分には、例えば、キャラクタを上方向に動かすための操作キー (上方向キー) 211a とともに移動する導電部材 50、および左方向に動かすための操作キー (左方向キー) 211a とともに移動する導電部材 50 のそれぞれが接触し、それら導電部材 50 の接触面積に応じて抵抗値を可変する。また、第 2 の可変抵抗 44 の部分には、例えば、キャラクタを下方向に動かすための操作キー (下方向キー) 211a とともに移動する導電部材 50、および右方向に動かすための操作キー (右方向キー) 211a とともに移動する導電部材 50 のそれぞれが接触し、それら導電部材 50 の接触面積に応じて抵抗値を可変する。

【0090】

そして、各可変抵抗 43、44 の中間部に出力端子 40c を設け、この出力端子 40c から各操作キー 211a (操作子 11) の押圧力に対応したアナログ信号を出力するようにしている。

出力端子 40c からの出力は、第 1、第 2 の可変抵抗 43、44 が有する抵抗値の分割比をもって計算でき、例えば、第 1 の可変抵抗 43 の抵抗値を R_1 、第 2 の可変抵抗 44 の抵抗値を R_2 、電源電圧を V_{cc} とした場合、出力端子 40c にあらわれる出力電圧 V は、次の式であらわすことができる。

$$V = V_{cc} \times R_2 / (R_1 + R_2)$$

したがって、第 1 の可変抵抗 43 が有する抵抗値が減少すると出力電圧は増加し、一方、第 2 の可変抵抗 44 が有する抵抗値が減少すると出力電圧も減少する。

【0091】

図 3 3 は抵抗体の出力端子から出力されるアナログ信号（電圧）の特性を示す図である。

まず、電源投入時に抵抗体 4 0 に電圧が印加されるため、操作体 2 1 1 の各操作キー 2 1 1 a が押されていなくとも、出力端子 4 0 c からは一定のアナログ信号（電圧） V_0 が出力される（図中 o の位置）。

【0092】

次いで、いずれかの操作キー 2 1 1 a が押圧操作されても、導電部材 5 0 が抵抗体 4 0 に接触するまでは、該抵抗体 4 0 の抵抗値が変化しないため、抵抗体 4 0 からの出力は V_0 のまま変化しない。

【0093】

さらに、上方向キーまたは左方向キーが押圧されて、導電部材 5 0 が抵抗体 4 0 における第 1 の可変抵抗 4 3 部分に接触すると（図中 p の押圧位置）、その後は操作キー 2 1 1 a（操作子）の押圧力に対応して第 1 の可変抵抗 4 3 部分に対する導電部材 5 0 の接触面積が増加するため、その部位の抵抗値が減少し、抵抗体 4 0 の出力端子 4 0 c から出力されるアナログ信号（電圧）が増加する。そして、導電部材 5 0 がもっとも変形したところで、抵抗体 4 0 の出力端子 4 0 c から出力されるアナログ信号（電圧）が最大 V_{max} となる（図中 q の押圧位置）。

【0094】

一方、下方向キーまたは右方向キーが押圧されて、導電部材 5 0 が抵抗体 4 0 における第 2 の可変抵抗 4 4 部分に接触すると（図中 r の押圧位置）、その後は操作キー 2 1 1 a（操作子）の押圧力に対応して第 2 の可変抵抗 4 4 部分に対する導電部材 5 0 の接触面積が増加するため、その部分の抵抗値が減少し、その結果、抵抗体 4 0 の出力端子 4 0 c から出力されるアナログ信号（電圧）が減少する。そして、導電部材 5 0 がもっとも変形したところで、抵抗体 4 0 の出力端子 4 0 c から出力されるアナログ信号（電圧）が最小 V_{min} となる（図中 s の押圧位置）。

【0095】

抵抗体 4 0 の出力端子 4 0 c から出力されるアナログ信号（電圧）は、図 3 4

に示すように、レベル分割部 15 に入力され、レベル分割部 15 で該アナログ信号の出力レベルが複数に分割され、さらに分割された出力レベルに応じて A/D 変換部 16 が抵抗体 40 から出力されるアナログ信号をデジタル信号に変換する。なお、図 34 に示すレベル分割部 15、A/D 変換部 16 の機能は、図 27 に基づき先に説明したとおりであるため、ここでは詳細な説明は省略する。

【0096】

レベル分割部 15 により分割されるアナログ信号の出力レベル範囲を個別に設定（キャリブレーション）するための分割範囲設定部 25 には、図 35 に示すように、あらかじめ抵抗体 40 から出力されるアナログ信号（電圧）の非押圧操作時の値 V_0 、最小値 V_{min} 、最大値 V_{max} がそれぞれ初期設定してある。また、最大値 V_{max} に対しては任意の許容値 α が、最小値 V_{min} に対しては任意の許容値 β があらかじめ設定してある。これらの許容値 α 、 β は、A/D 変換部 16 からの情報から、抵抗値の出力（アナログ信号）を認識する際のばらつきを吸収するためのものである。さらに、非押圧操作時に出力されるアナログ信号（電圧） V_0 に対してはその周囲に、操作ボタンが押された状態か否かを判定するための判定値 γ があらかじめ設定してある。

【0097】

このような設定のもとに、分割範囲設定部 25 は次のようにキャリブレーション動作を実行する。

操作装置の電源が投入されると、分割範囲設定部 25 は、まず非押圧操作時に抵抗体 40 から出力されるアナログ信号（電圧） V_0 を調整するために、A/D 変換部 16 からの情報に基づき実際に抵抗体 40 から出力されているアナログ信号（電圧）のレベル V_0 (Real) を認識する。

【0098】

このとき、ユーザが操作キーを押圧している等の事情も考えられるため、 V_0 (Real) が V_0 を中心とする誤差許容値 γ の範囲にあるか否かを判定する。そして、 V_0 (Real) が、 $(V_0 + \gamma) < V_0$ (Real) $< (V_0 - \gamma)$ の範囲から外れていた場合は、ユーザにキャリブレーション動作中であることを報知するためのアクションを実行する。

当該アクションとしては、例えば、操作装置に設けた表示部 253 を点灯または点滅表示したり、操作装置がバイブレーション機構を内蔵する場合は当該機構を作動させる等の手法が採り得る。

【0099】

次いで、 V_0 (Real) が、 $(V_0 + \gamma) < V_0$ (Real) $< (V_0 - \gamma)$ の範囲に収まっていることを条件に、 V_0 (Real) の値を V_0 と比較する。比較の結果、 V_0 (Real) $> V_0$ であったときは、初期設定値 V_0 を非押圧操作時に抵抗体 40 から出力されるアナログ信号 (電圧) の値として設定する。一方、 V_0 (Real) $< V_0$ であったときは、実際の出力値 V_0 (Real) を非押圧操作時に抵抗体 40 から出力されるアナログ信号 (電圧) の値として設定変更する。

【0100】

次に、操作マニュアル等にしたいユーザに上方向キーを強く押し込んでもらい、そのとき A/D 変換部 16 から出力される情報に基づき実際に抵抗体 40 から出力されているアナログ信号 (電圧) のレベル V_{max} (Real) を認識する。

【0101】

この V_{max} (Real) が許容値 α を加味した $(V_{max} - \alpha)$ よりも大きければ、ユーザにより上方向キーが限度まで押し込まれた状態にあるものと認識し、 V_{max} (Real) と V_{max} とを比較する。比較の結果、 V_{max} (Real) $< V_{max}$ であったときは、初期設定値 V_{max} を抵抗体 40 から出力されるアナログ信号 (電圧) の最大値として設定する。一方、 V_{max} (Real) $> V_{max}$ であったときは、実際の出力値 V_{max} (Real) を抵抗体 40 から出力されるアナログ信号 (電圧) の最大値として設定変更する。

【0102】

同様の操作を左方向キーについても行い、左方向キーの押圧操作に伴い抵抗体 40 から出力されるアナログ信号 (電圧) の最大値 V_{max} を設定する。

【0103】

次に、操作マニュアル等にしたいユーザに下方向キーを強く押し込んでもら

い、そのときA/D変換部16から出力される情報に基づき実際に抵抗体40から出力されているアナログ信号（電圧）のレベル $V_{min} (Real)$ を認識する。

【0104】

この $V_{min} (Real)$ が許容値 β を加味した $(V_{min} - \beta)$ よりも大きければ、ユーザにより上方向キーが限度まで押し込まれた状態にあるものと認識し、 $V_{min} (Real)$ と V_{min} とを比較する。比較の結果、 $V_{min} (Real) > V_{min}$ であったときは、初期設定値 V_{min} を抵抗体40から出力されるアナログ信号（電圧）の最小値として設定する。一方、 $V_{min} (Real) < V_{min}$ であったときは、実際の出力値 $V_{min} (Real)$ を抵抗体40から出力されるアナログ信号（電圧）の最小値として設定変更する。

【0105】

同様の操作を右方向キーについても行い、右方向キーの押圧操作に伴い抵抗体40から出力されるアナログ信号（電圧）の最小値 V_{min} を設定する。

【0106】

分割範囲設定部25は、上方向キーおよび左方向キーに対しては、以上の如く設定された非押圧操作時の出力 V_0 から最大値 V_{max} の範囲で、抵抗体40から出力されるアナログ信号（電圧）を均等分割するように、レベル分割部15を制御する。また、下方向キーおよび右方向キーに対しては、非押圧操作時の出力 V_0 から最小値 V_{min} の範囲で、抵抗体40から出力されるアナログ信号（電圧）を均等分割するように、レベル分割部15を制御する。

【0107】

なお、上記の説明においては、抵抗体40における第1の可変抵抗部分に上方向キーおよび左方向キーを割り当て、第2の可変抵抗部分に下方向キーおよび右方向キーを割り当てたが、これに限定されるものではなく、各キーと可変抵抗部分の割り当ては任意に設定できることは勿論である。

【0108】

また、第1操作部210についても、操作体211の各操作キー211aに対応して設けた導電部材50に対して、図25に示すような回路構成となるように

、それぞれ個別に抵抗体 4 0 を配置することもできる。この場合の、抵抗体 4 0 の出力端子 4 0 c から出力されるアナログ信号（電圧）の特性は、図 2 6 に示したとおりとなる。

【0 1 0 9】

さらに、本発明は上述した各実施形態に限定されるものではない。

例えば、本発明の操作装置は、図 2 に示したテレビゲーム機用の操作装置 2 0 0 に適用が限定されるものではなく、デジタル的な操作とアナログ的な操作を可能とすることにより機能を向上させ得る各種の操作装置に適用できることは勿論である。

【0 1 1 0】

【発明の効果】

以上説明したようにこの発明によれば、操作子の押圧操作に伴い、多値化デジタル信号出力手段からアナログ的な制御を可能とする多値化したデジタル信号を出力するように構成したので、押圧操作の操作子でデジタル的な操作を実現することができる。

【図面の簡単な説明】

【図 1】

本発明の実施形態に係る操作装置が用いられるテレビゲーム機の概要を示す平面図である。

【図 2】

図 1 に示す操作装置を拡大して示す平面図である。

【図 3】

本発明の第 1 実施形態に係る操作装置の主要部を示すブロック図である。

【図 4】

図 3 に示す感圧素子の特性を示す図である。

【図 5】

本発明の第 1 実施形態に係る操作装置の全体構成例を示すブロック図である。

【図 6】

レベル分割部をキャリブレーションするための第 1 の構成例を示すブロック図

である。

【図 7】

レベル分割部をキャリブレーションするための第 2 の構成例を示すブロック図である。

【図 8】

図 7 に示す第 2 の構成例に適用されるキャリブレーション用の設定プログラムをの例を示すフローチャートである。

【図 9】

図 7 に示す第 2 の構成例に適用されるキャリブレーション用の設定プログラムをの他の例を示すフローチャートである。

【図 1 0】

レベル分割部をキャリブレーションするための第 3 の構成例を示すブロック図である。

【図 1 1】

図 1 0 に示す第 3 の構成例によるキャリブレーション動作を説明するための図である。

【図 1 2】

レベル分割部をキャリブレーションするための第 4 の構成例を示すブロック図である。

【図 1 3】

第 1 実施形態に係る第 2 操作部に設けた操作ボタン（操作子）を示す分解斜視図である。

【図 1 4】

第 1 実施形態に係る第 2 操作部の第 1 構成例を示す分解斜視図である。

【図 1 5】

第 1 実施形態に係る第 2 操作部の第 1 構成例を示す正面断面図である。

【図 1 6】

第 1 実施形態に係る第 2 操作部の第 2 構成例を示す分解斜視図である。

【図 1 7】

第 1 実施形態に係る第 2 操作部の第 2 構成例を示す正面断面図である。

【図 1 8】

第 1 実施形態に係る第 2 操作部の第 3 構成例を示す分解斜視図である。

【図 1 9】

第 1 実施形態に係る第 2 操作部の第 3 構成例を示す正面断面図である。

【図 2 0】

第 1 実施形態に係る第 1 操作部の構成例を示す分解斜視図である。

【図 2 1】

第 1 実施形態に係る第 1 操作部の構成例を示す正面断面図である。

【図 2 2】

第 1 実施形態に係る第 3 操作部の構成例を示す分解斜視図である。

【図 2 3】

第 1 実施形態に係る第 3 操作部の構成例を示す正面断面図である。

【図 2 4】

本発明の第 2 実施形態に係る第 2 操作部の構成例を示す正面断面図である。

【図 2 5】

図 2 4 に示す抵抗体の回路構成を示す図である。

【図 2 6】

図 2 5 に示す抵抗体の出力端子から出力されるアナログ信号の特性を示す図である。

【図 2 7】

第 2 実施形態の第 2 操作部に関する主要部を示すブロック図である。

【図 2 8】

第 2 実施形態の第 2 操作部に対する分割範囲設定部の機能を説明するための図である。

【図 2 9】

本発明の第 2 実施形態に係る検出素子の一部を構成する導電部材の変形例を示す正面断面図である。

【図 3 0】

本発明の第 2 実施形態に係る第 2 操作部の他の構成例を示す正面断面図である。

【図 3 1】

本発明の第 2 実施形態に係る第 1 操作部の構成例を示す正面断面図である。

【図 3 2】

図 3 1 に示す抵抗体の回路構成を示す図である。

【図 3 3】

図 3 2 に示す抵抗体の出力端子から出力されるアナログ信号の特性を示す図である。

【図 3 4】

第 2 実施形態の第 1 操作部に関する主要部を示すブロック図である。

【図 3 5】

第 2 実施形態の第 1 操作部に対する分割範囲設定部の機能を説明するための図である。

【符号の説明】

- 1 1 : 操作子
- 1 2 : 感圧素子 (検出素子)
- 1 3 : 電源ライン
- 1 5 : レベル分割部
- 1 6 : A/D 変換部
- 2 0 : メモリ
- 2 1, 2 2 : ボリューム素子
- 2 3 : 比較器
- 2 4 : メモリ
- 2 5 : 分割範囲設定部
- 4 0 : 抵抗体
- 5 0 : 導電部材
- 2 0 0 : 操作装置
- 2 1 0 : 第 1 操作部

2 1 1 : 操作体

2 2 0 : 第 2 操作部

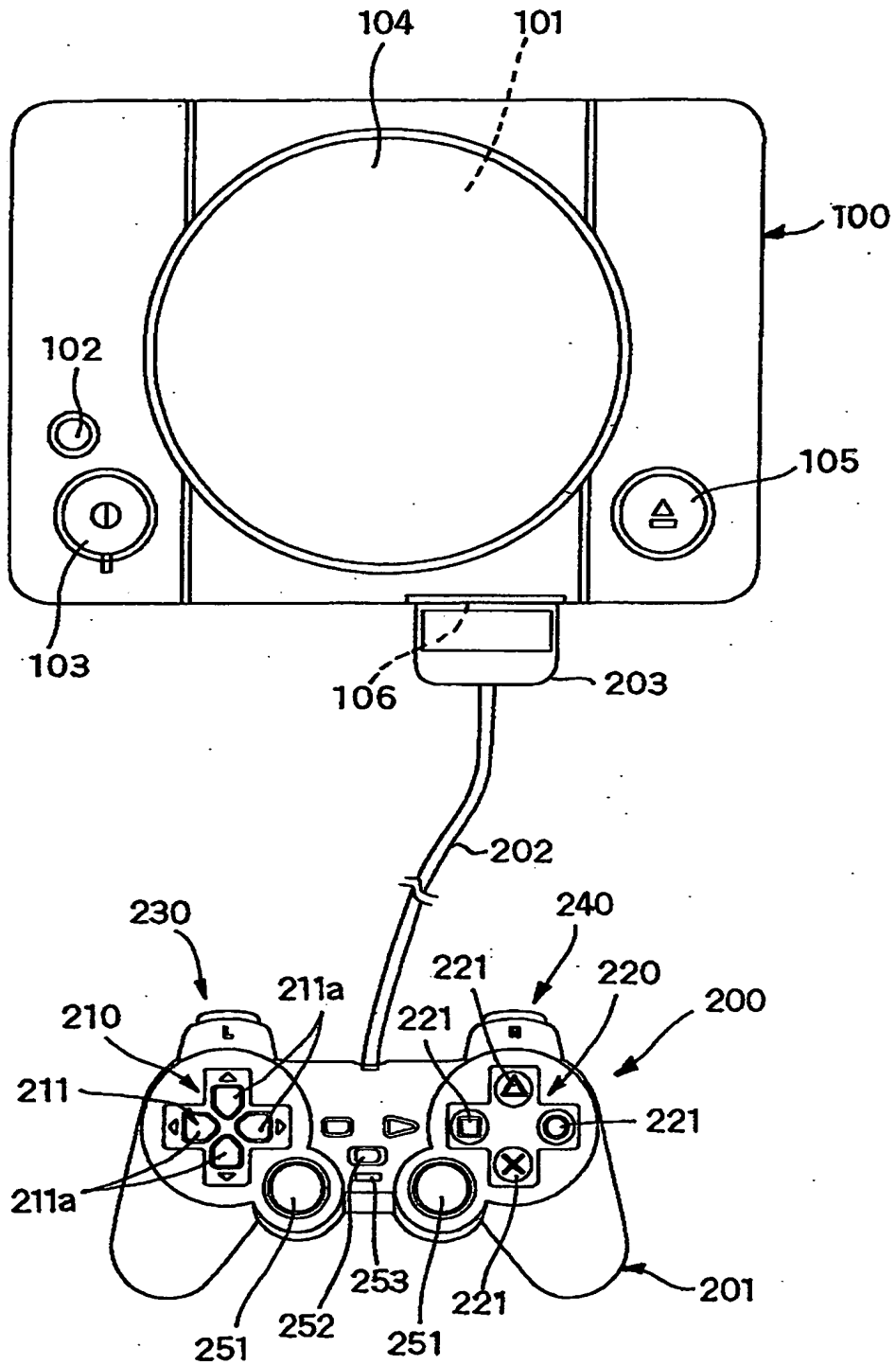
2 2 1 : 操作ボタン

2 3 0 : 第 3 操作部

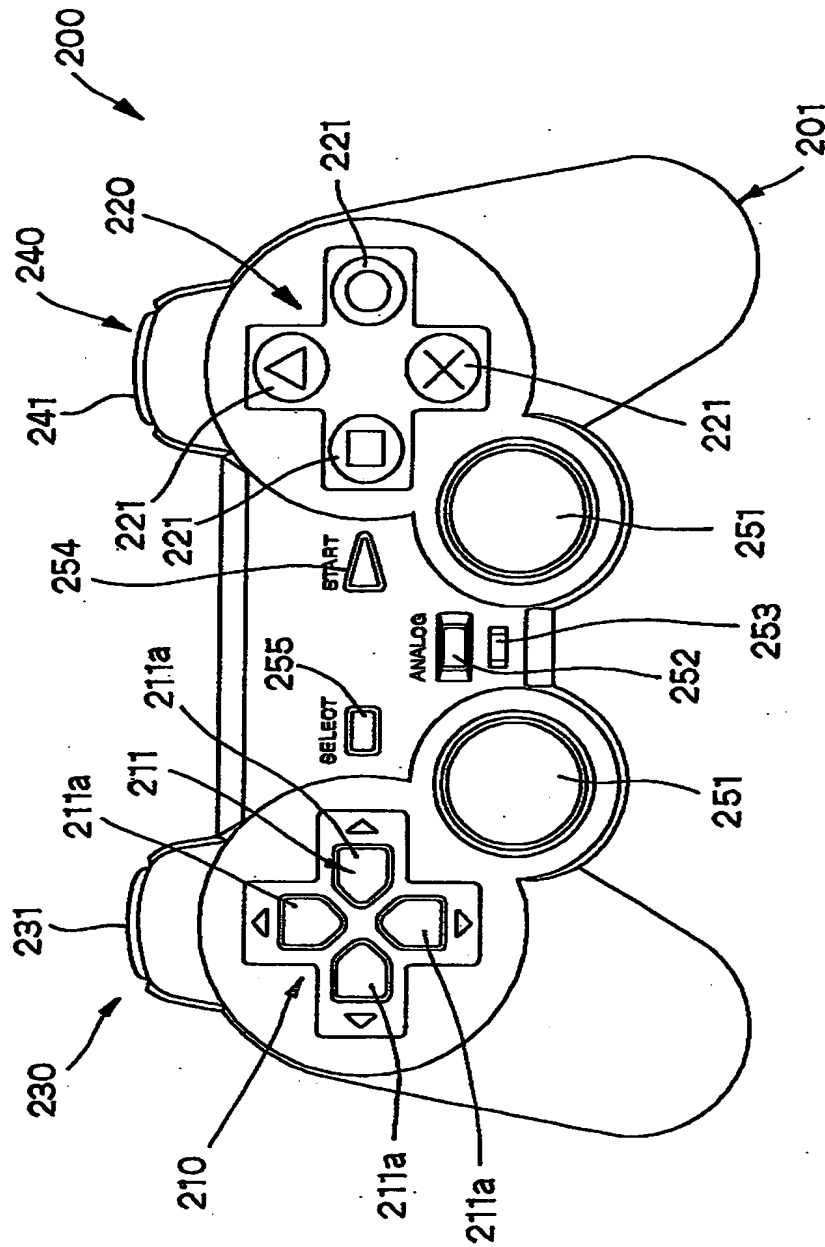
2 4 0 : 第 4 操作部

【書類名】 図面

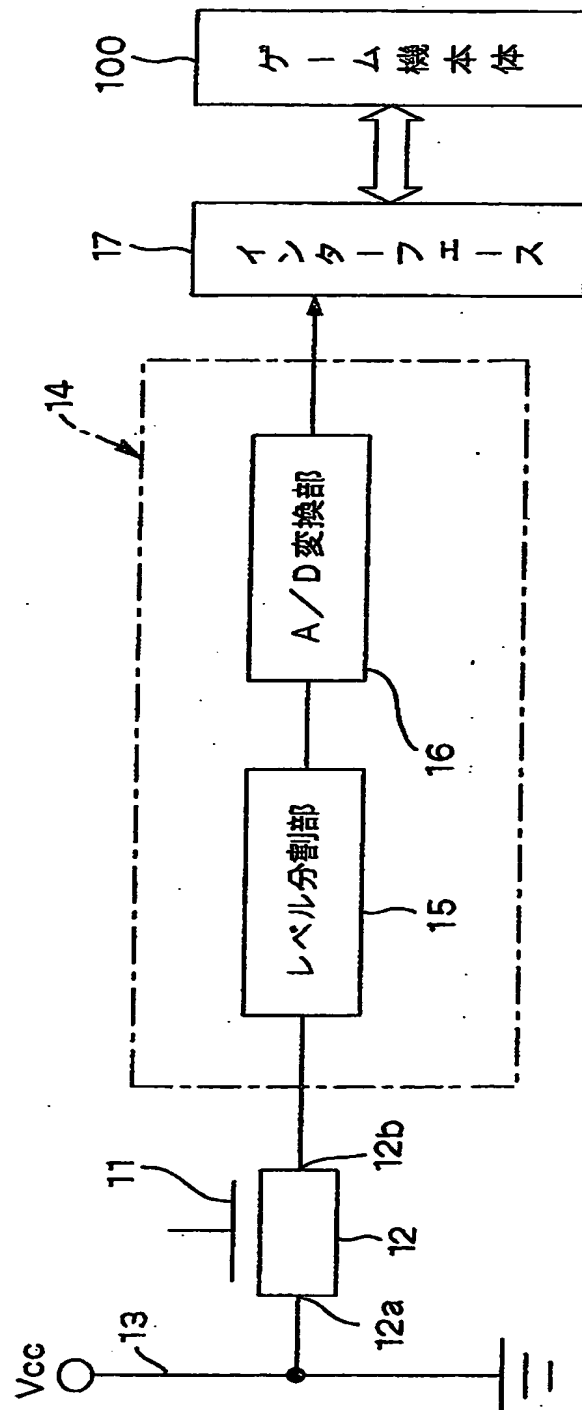
【図 1】



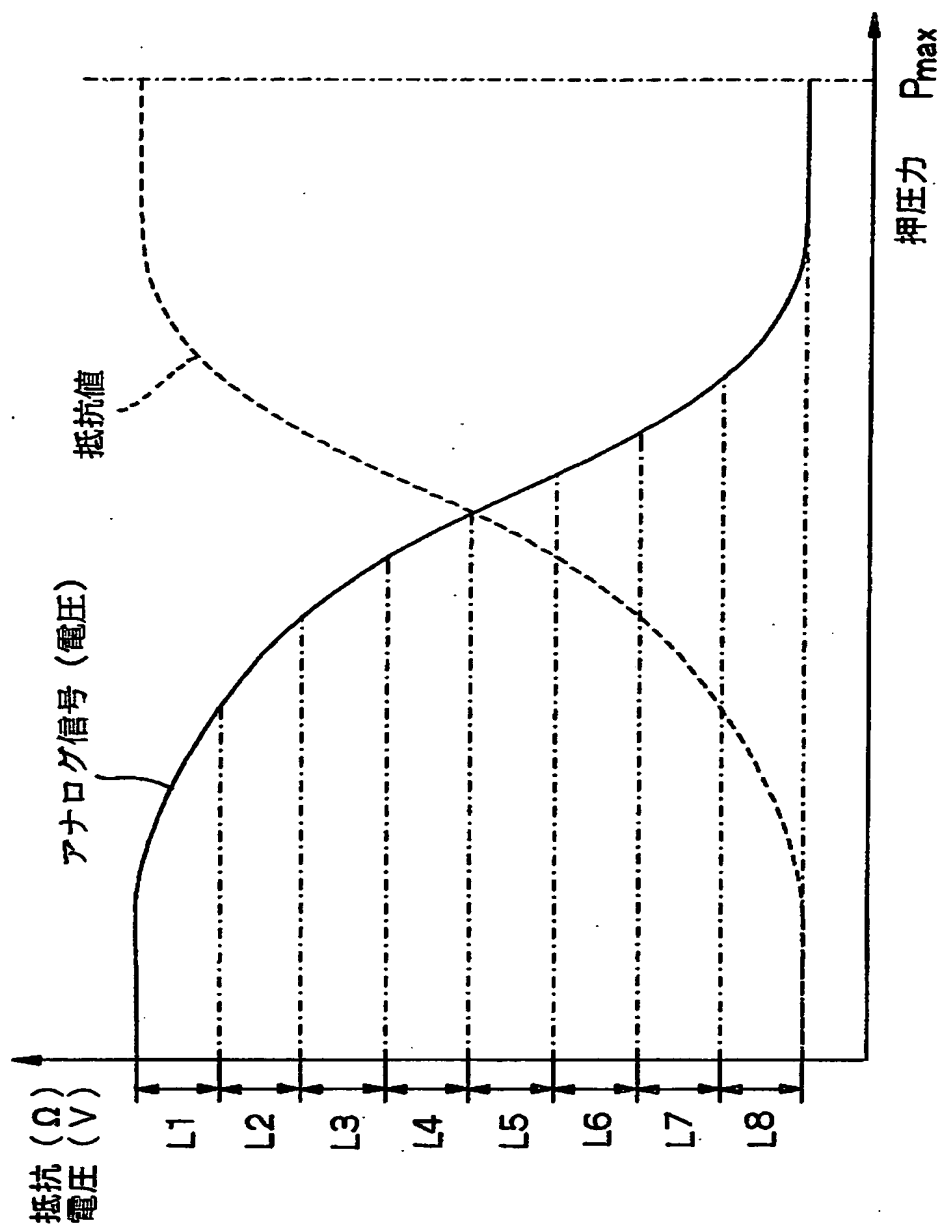
【図 2】



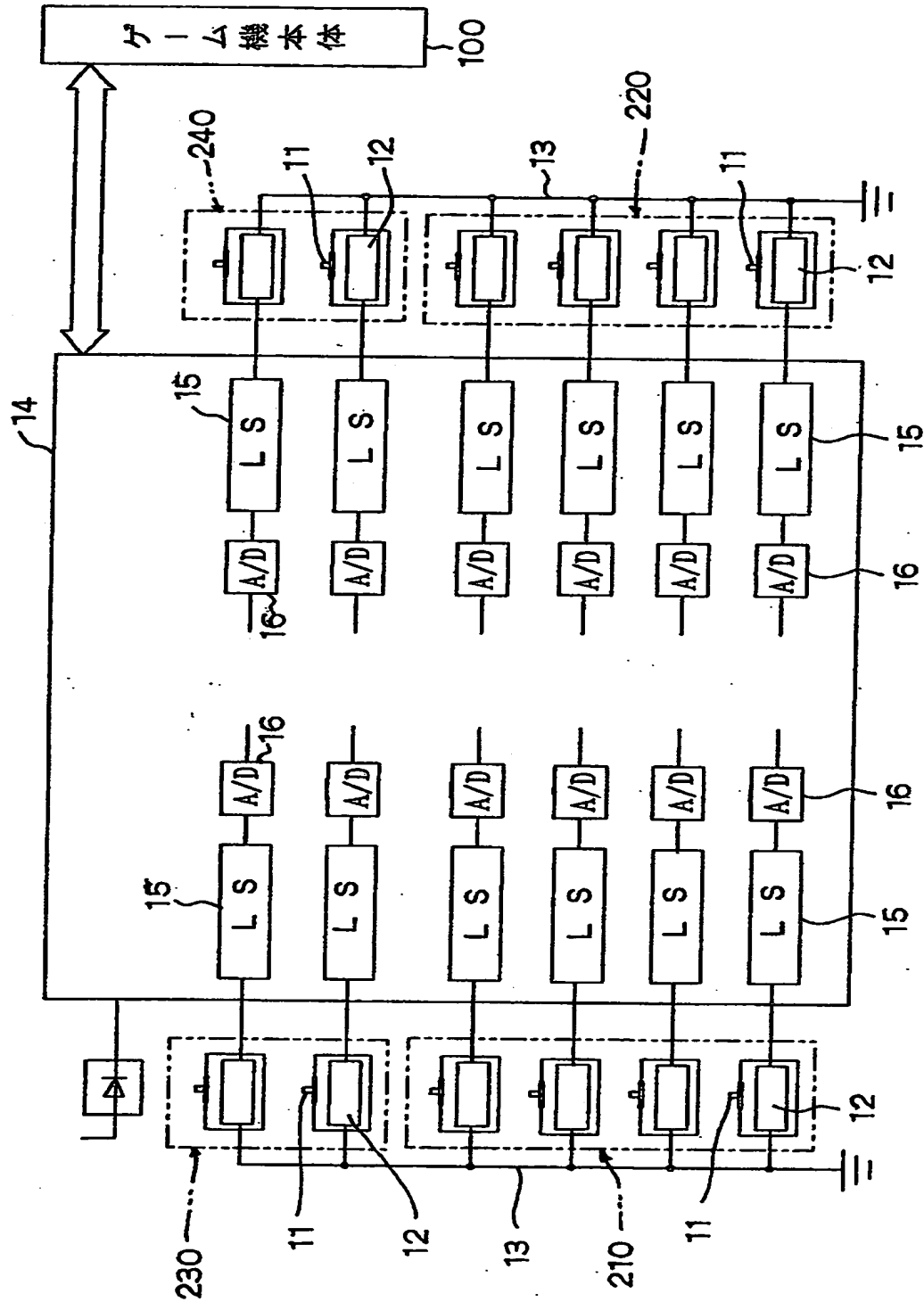
【図 3】



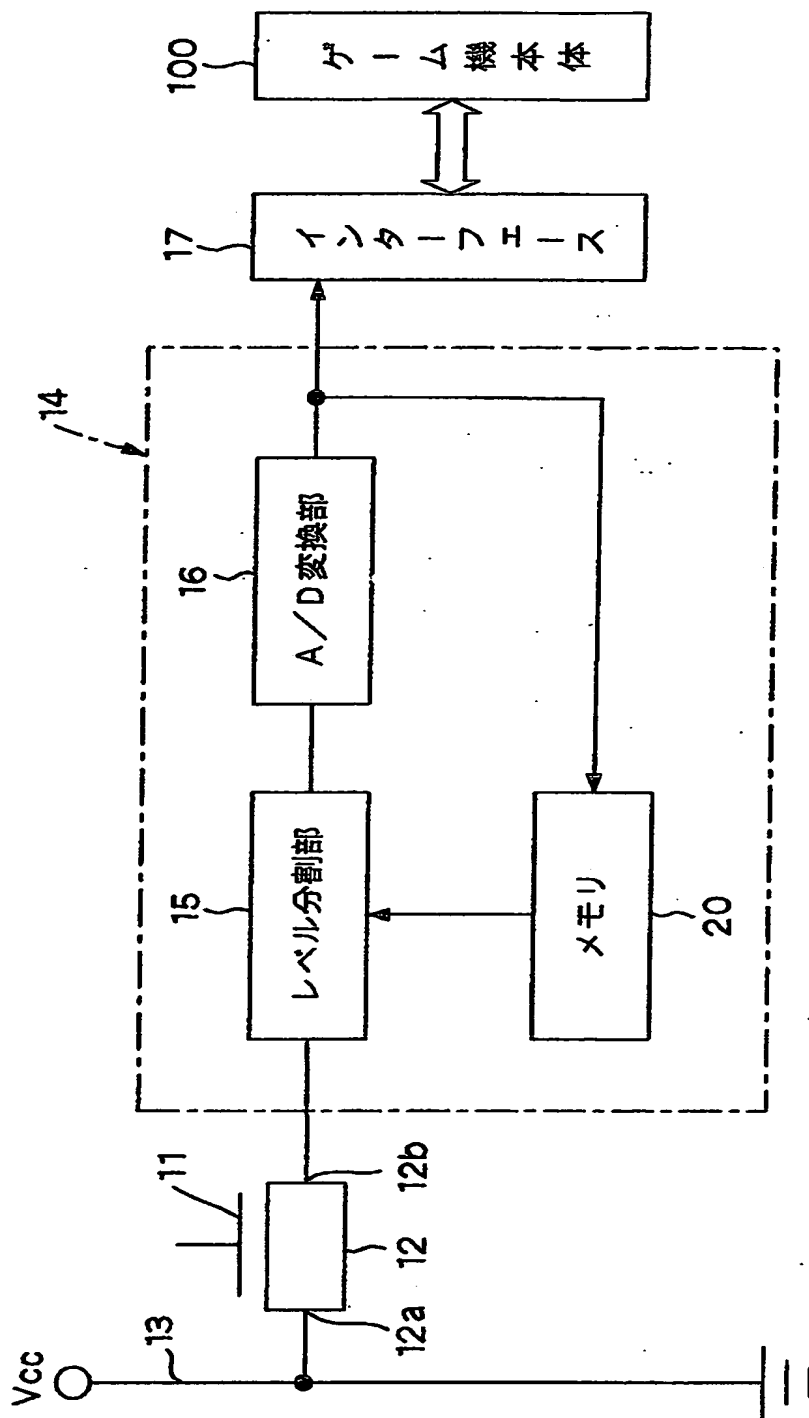
【図 4】



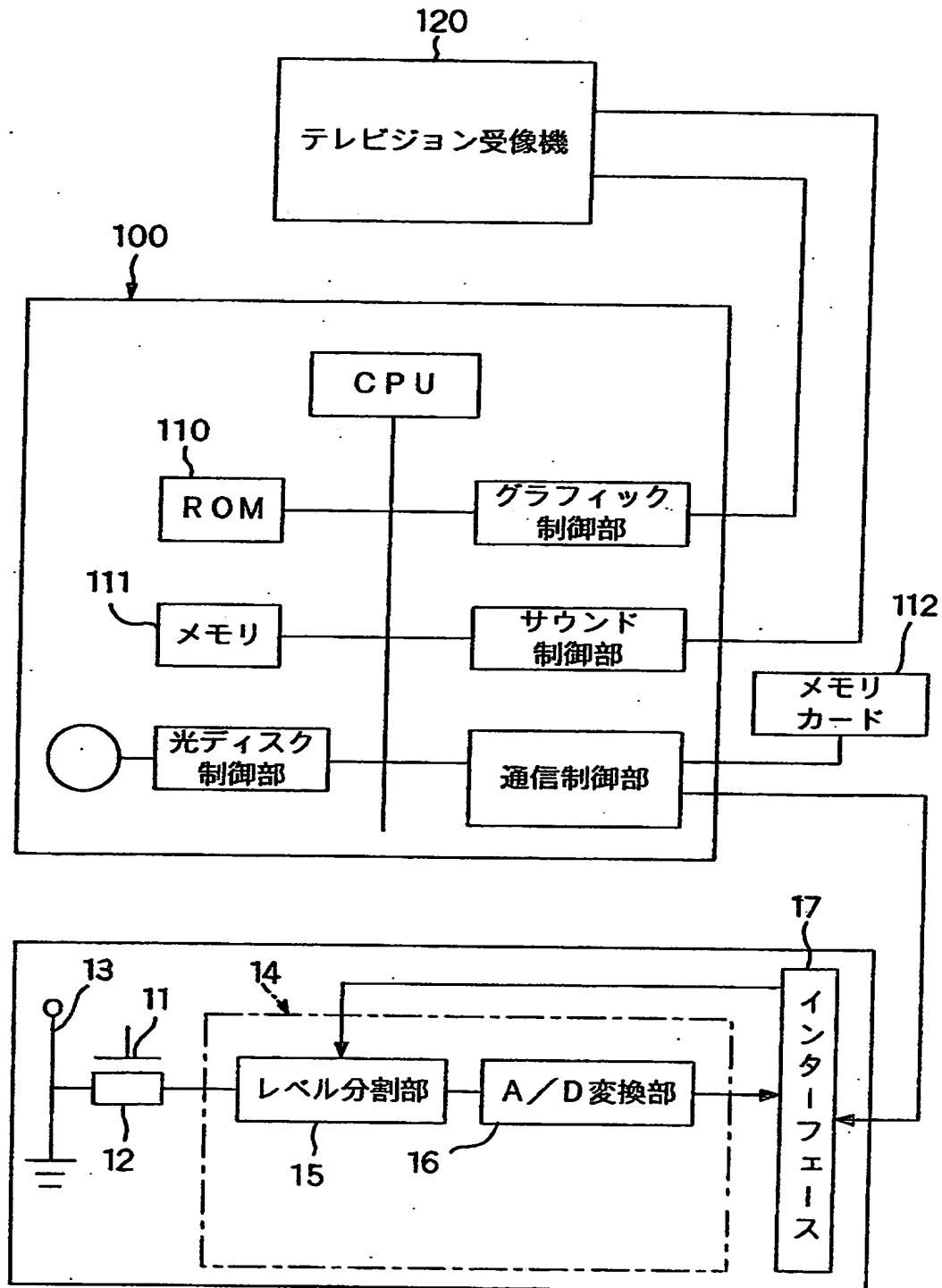
【図 5】



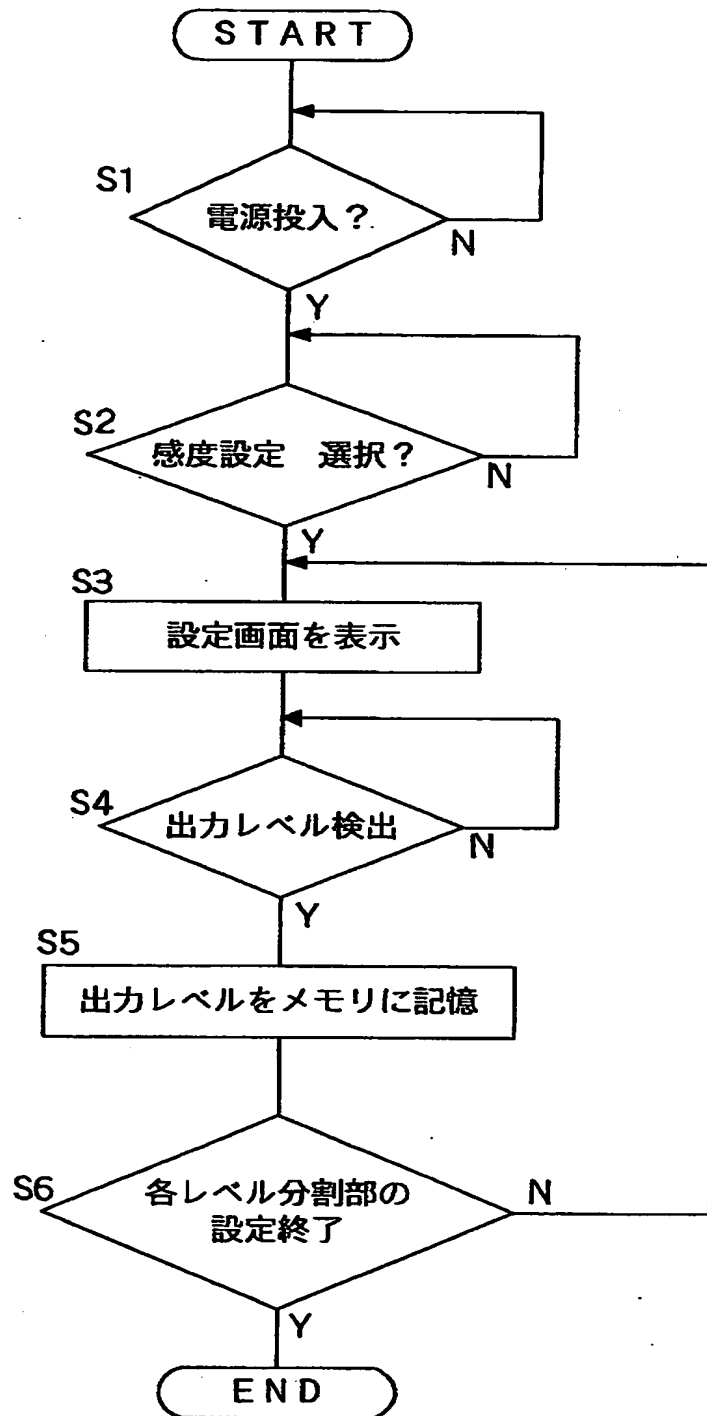
【図6】



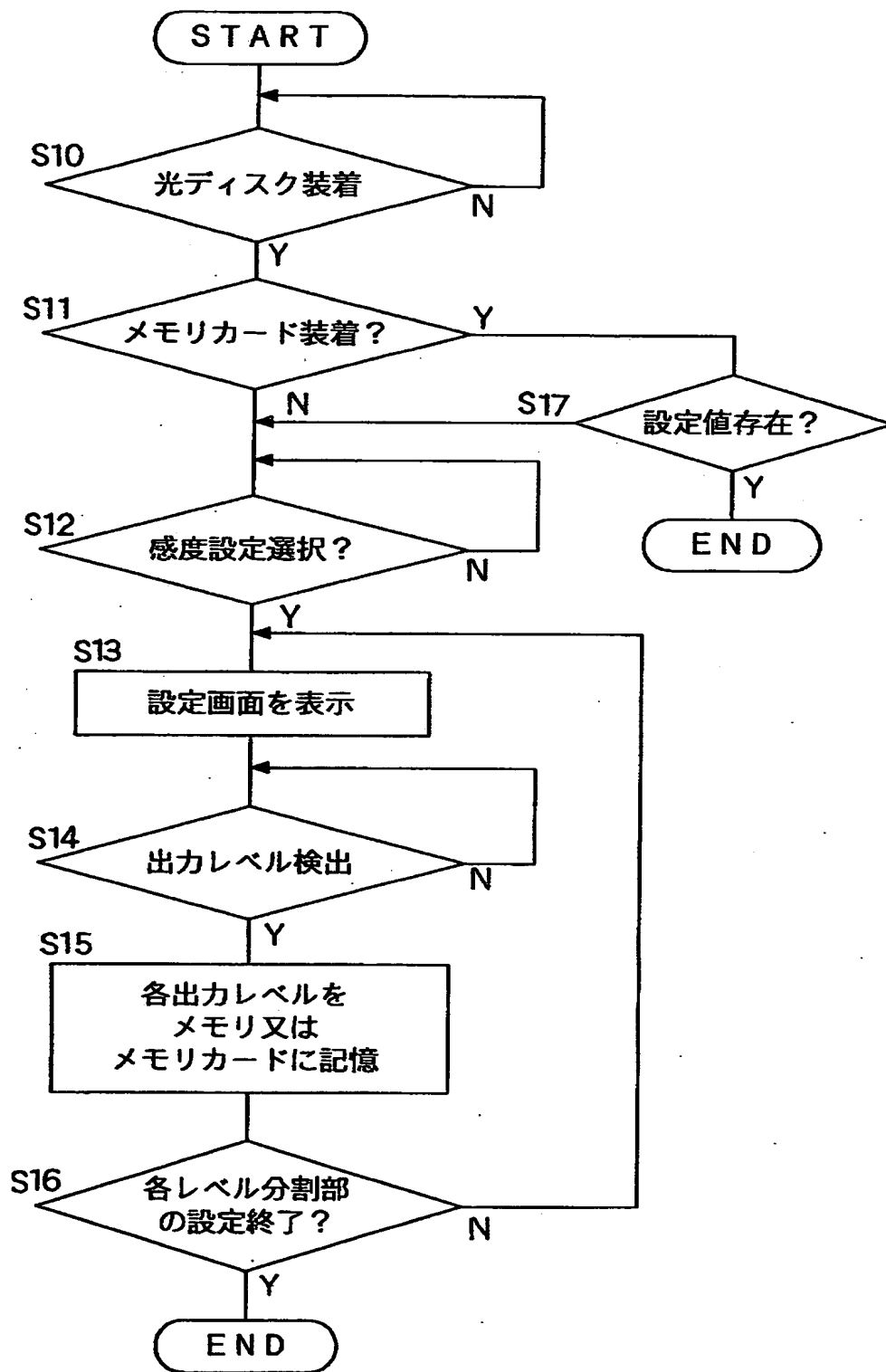
【図 7】



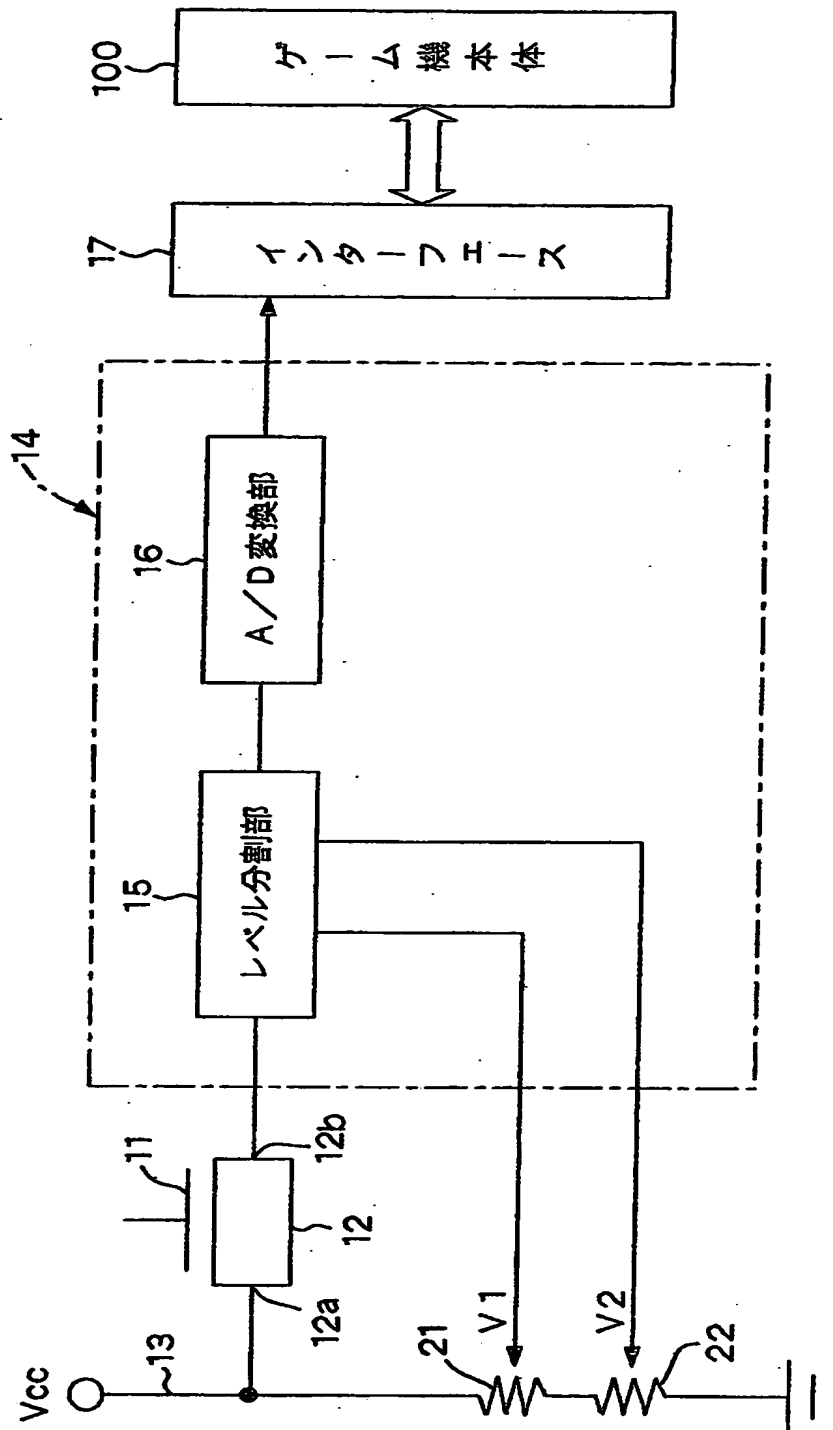
【図 8】



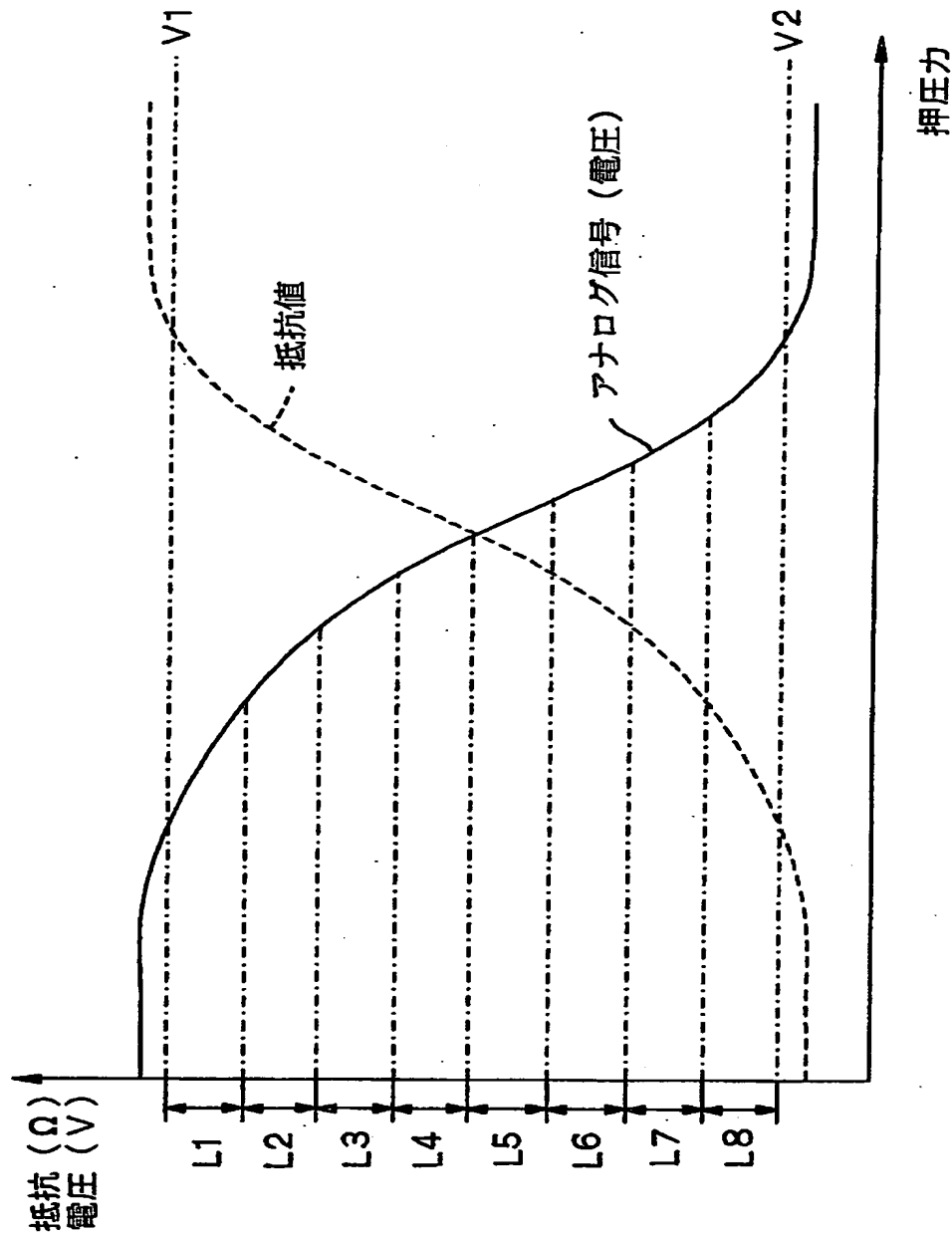
【図 9】



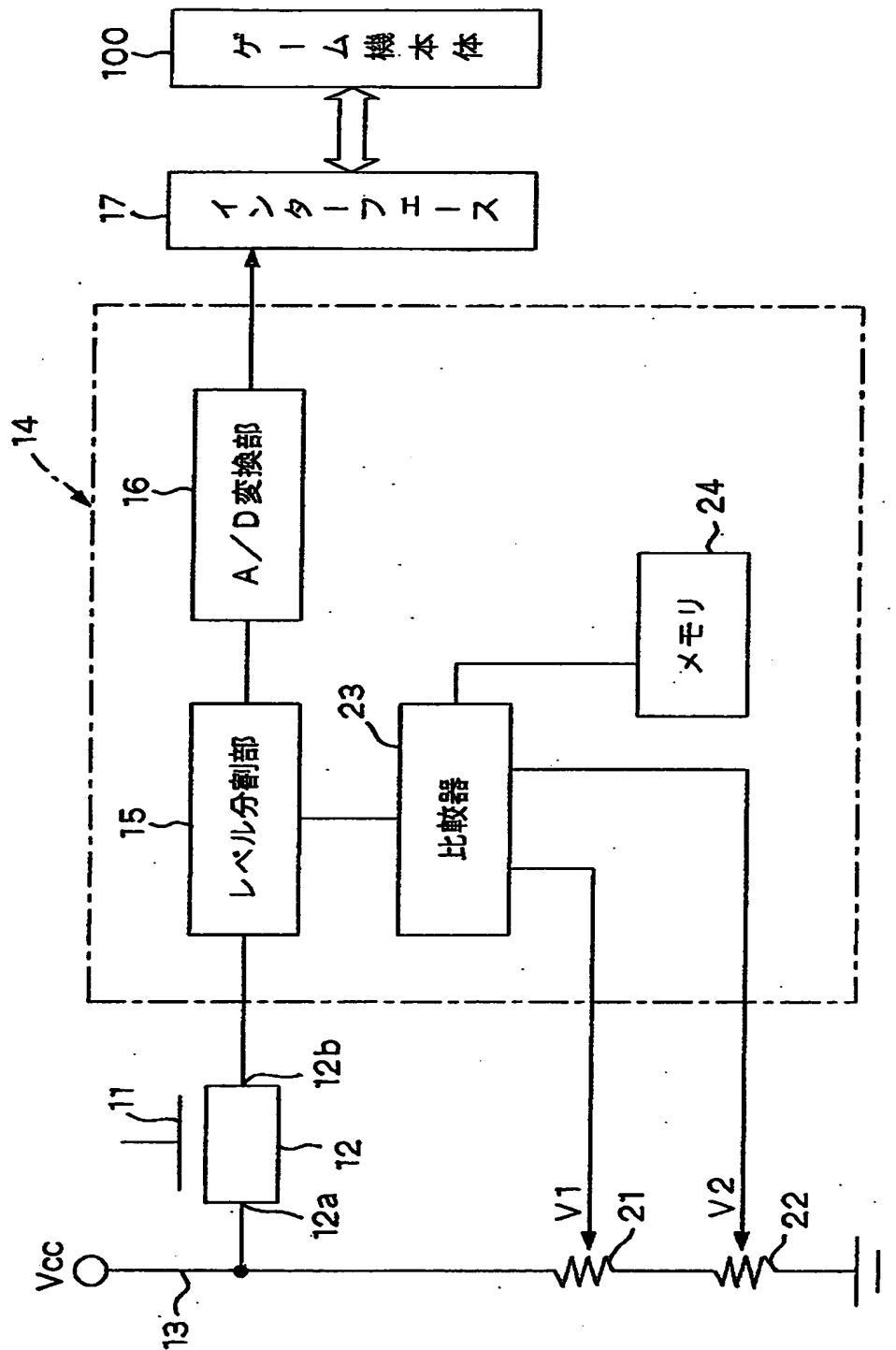
【図 1 0】



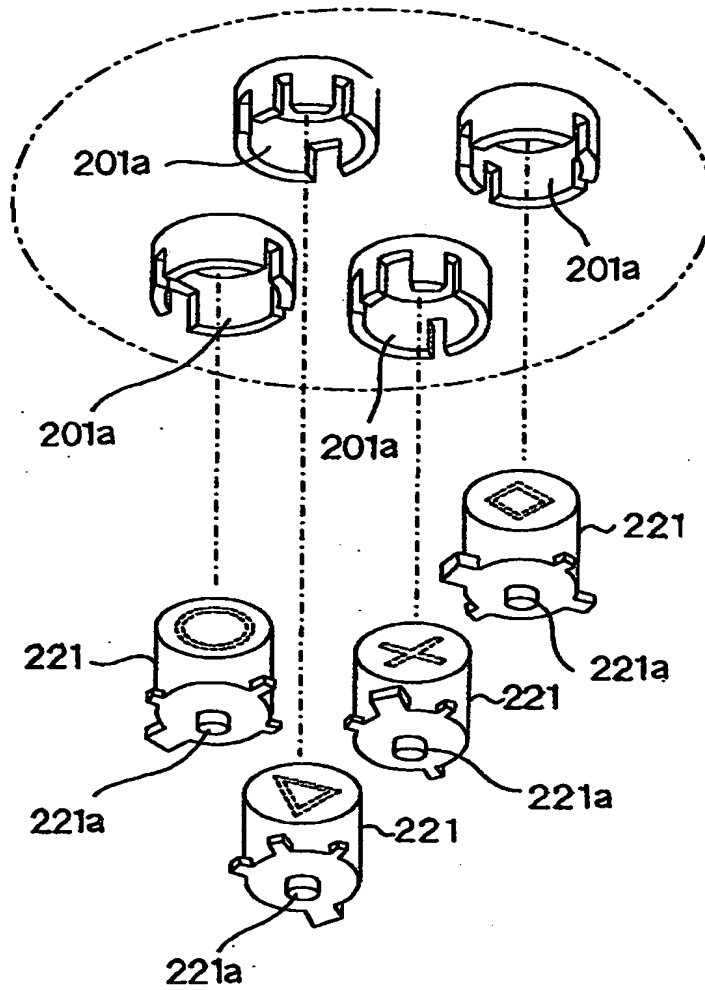
【図 11】



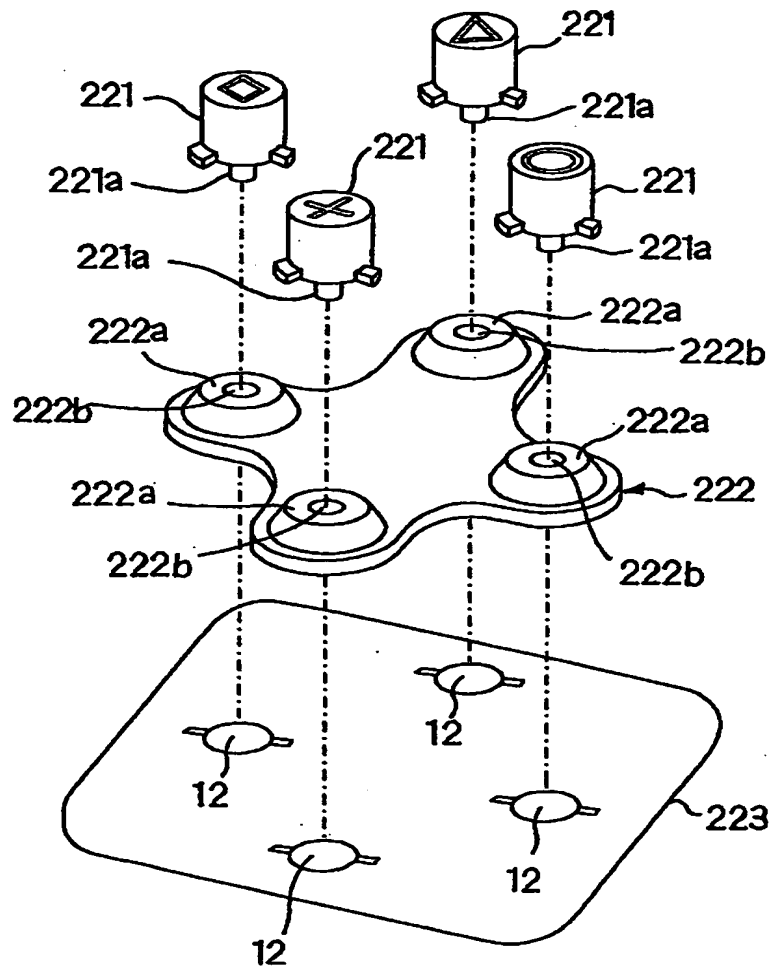
【図 1 2】



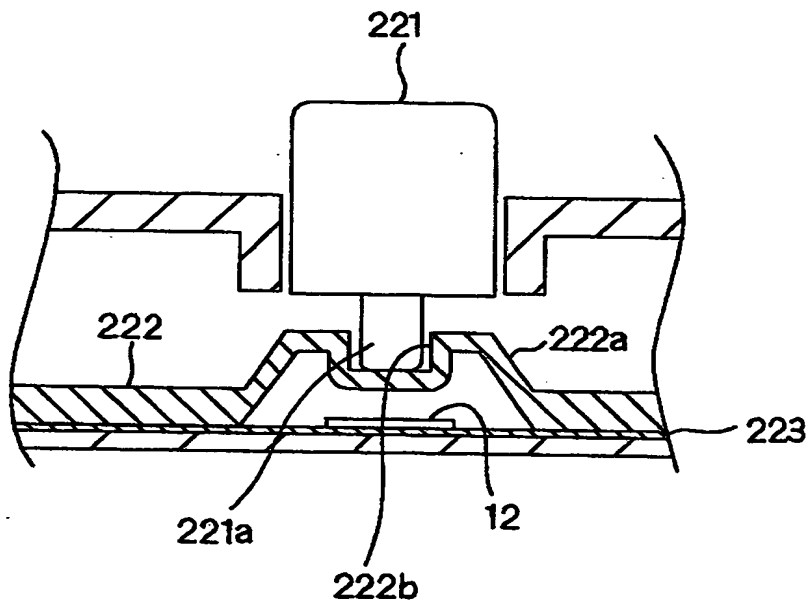
【図 1 3】



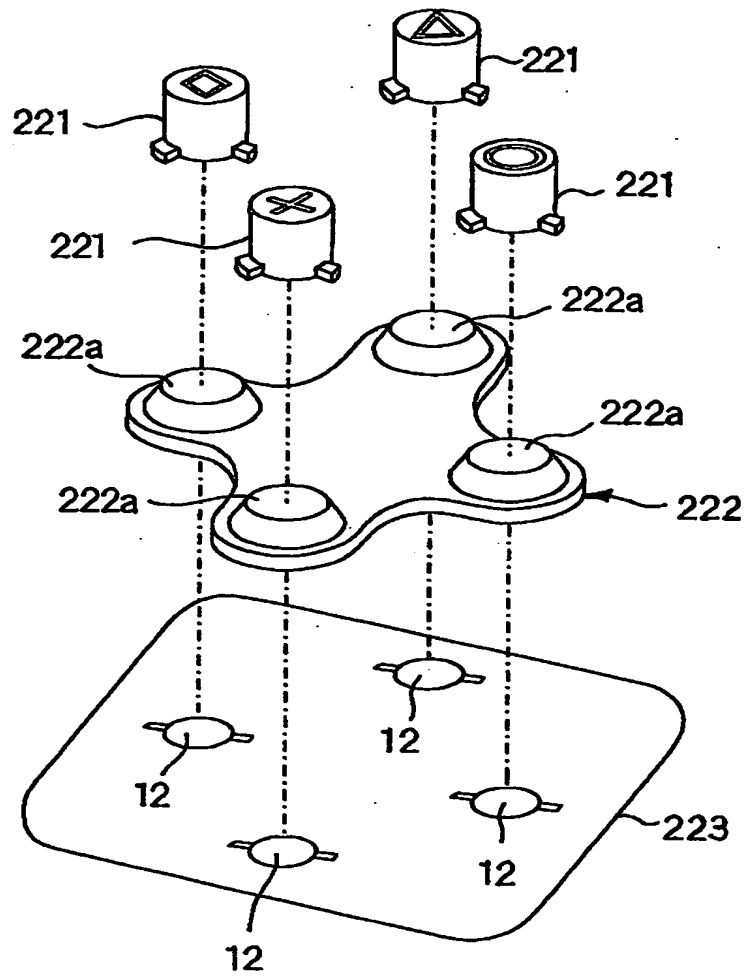
【図 1 4】



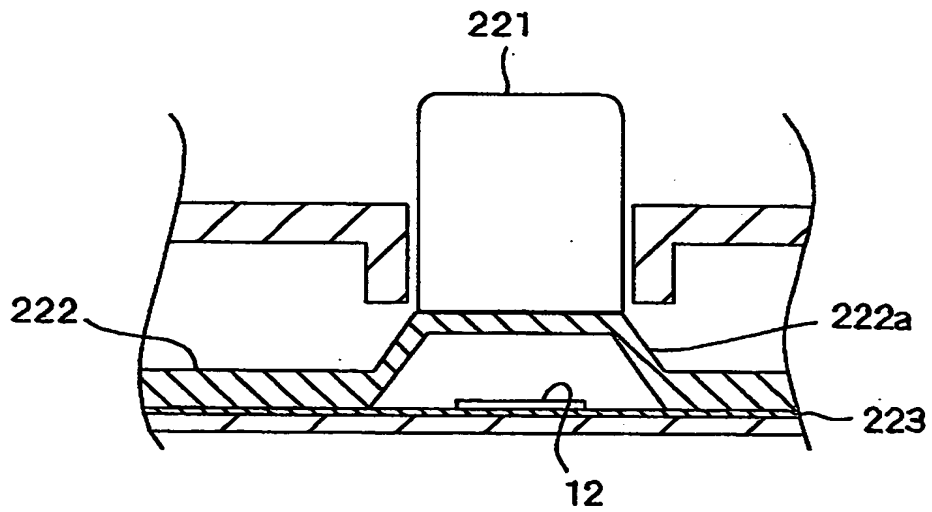
【図 1 5】



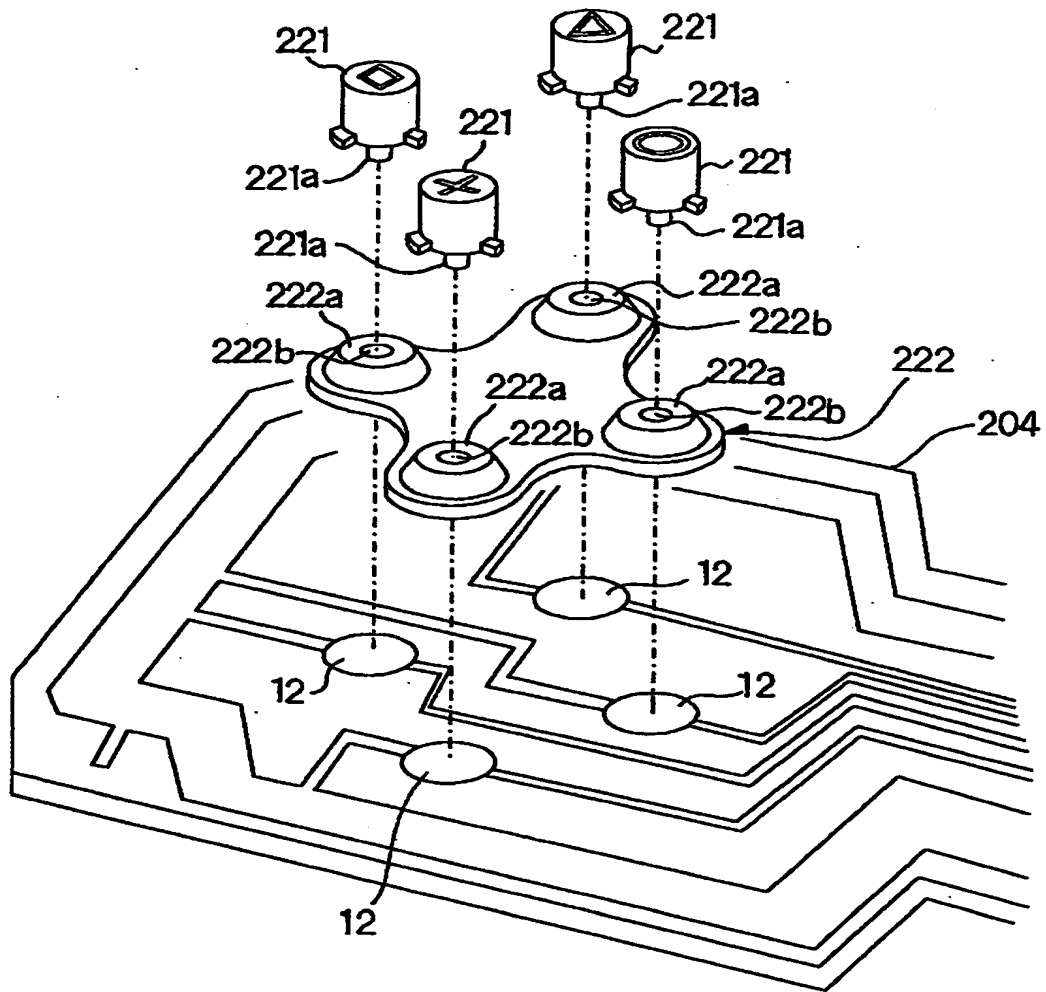
【図 16】



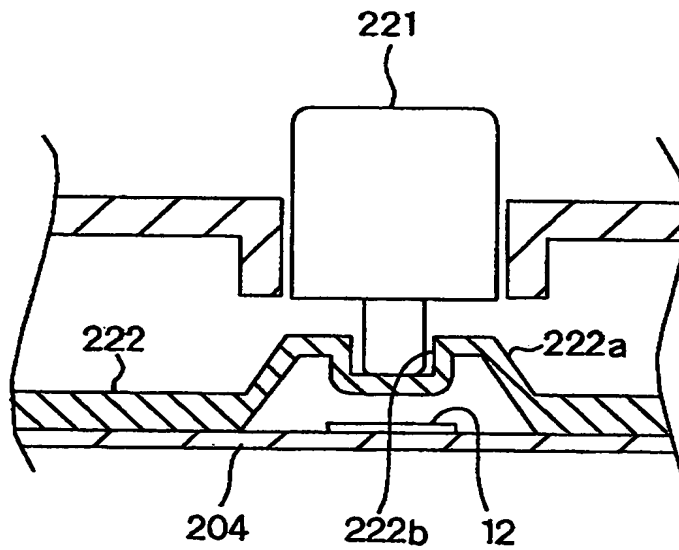
【図 17】



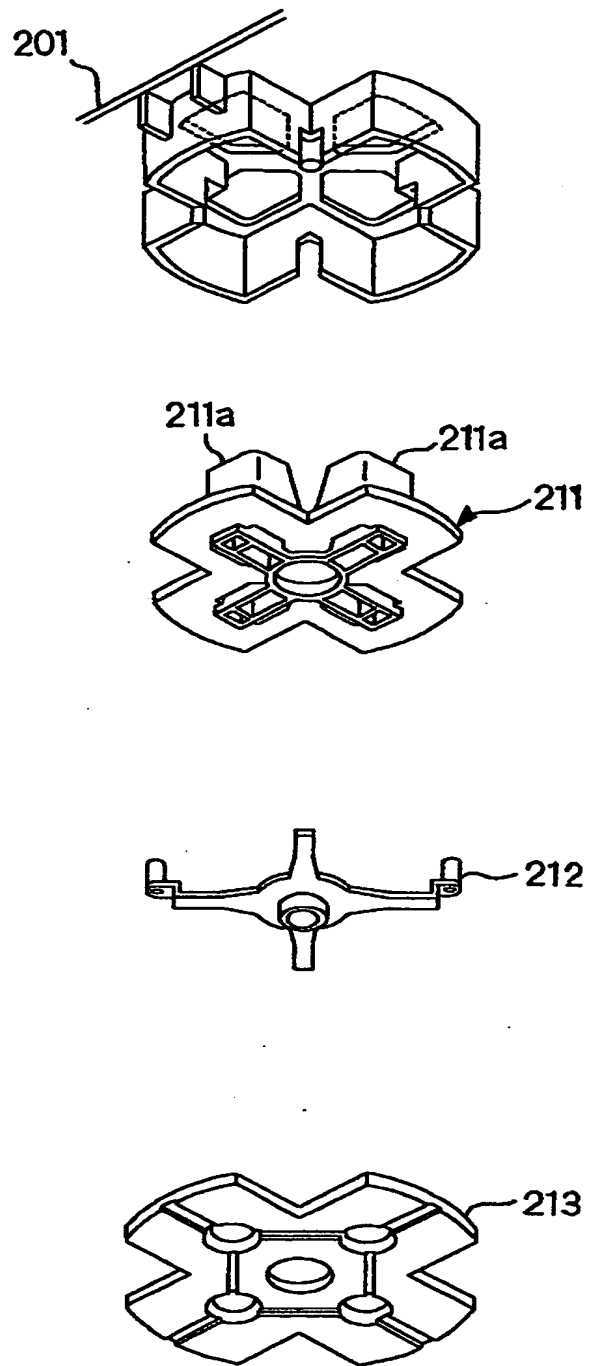
【図 18】



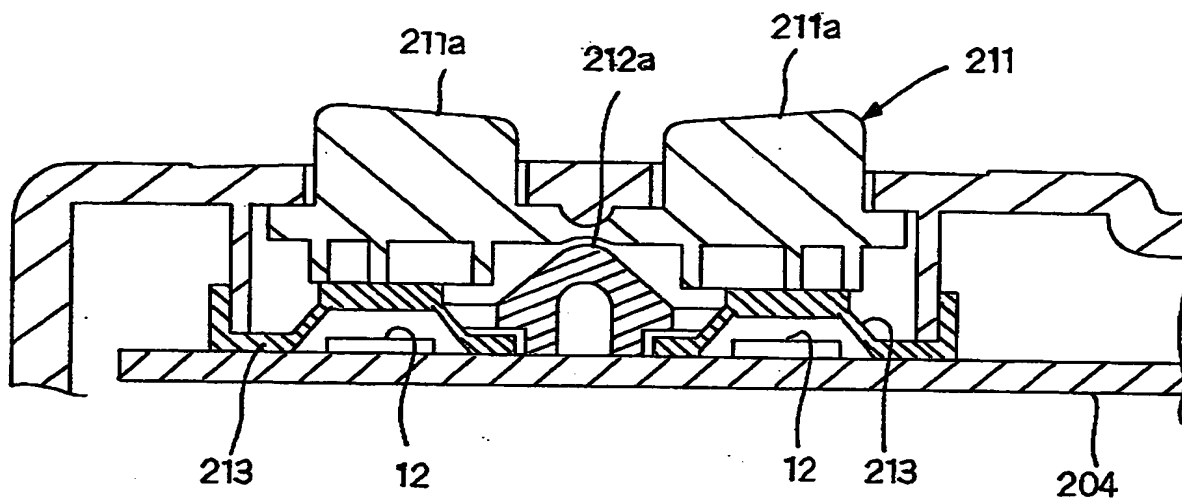
【図 19】



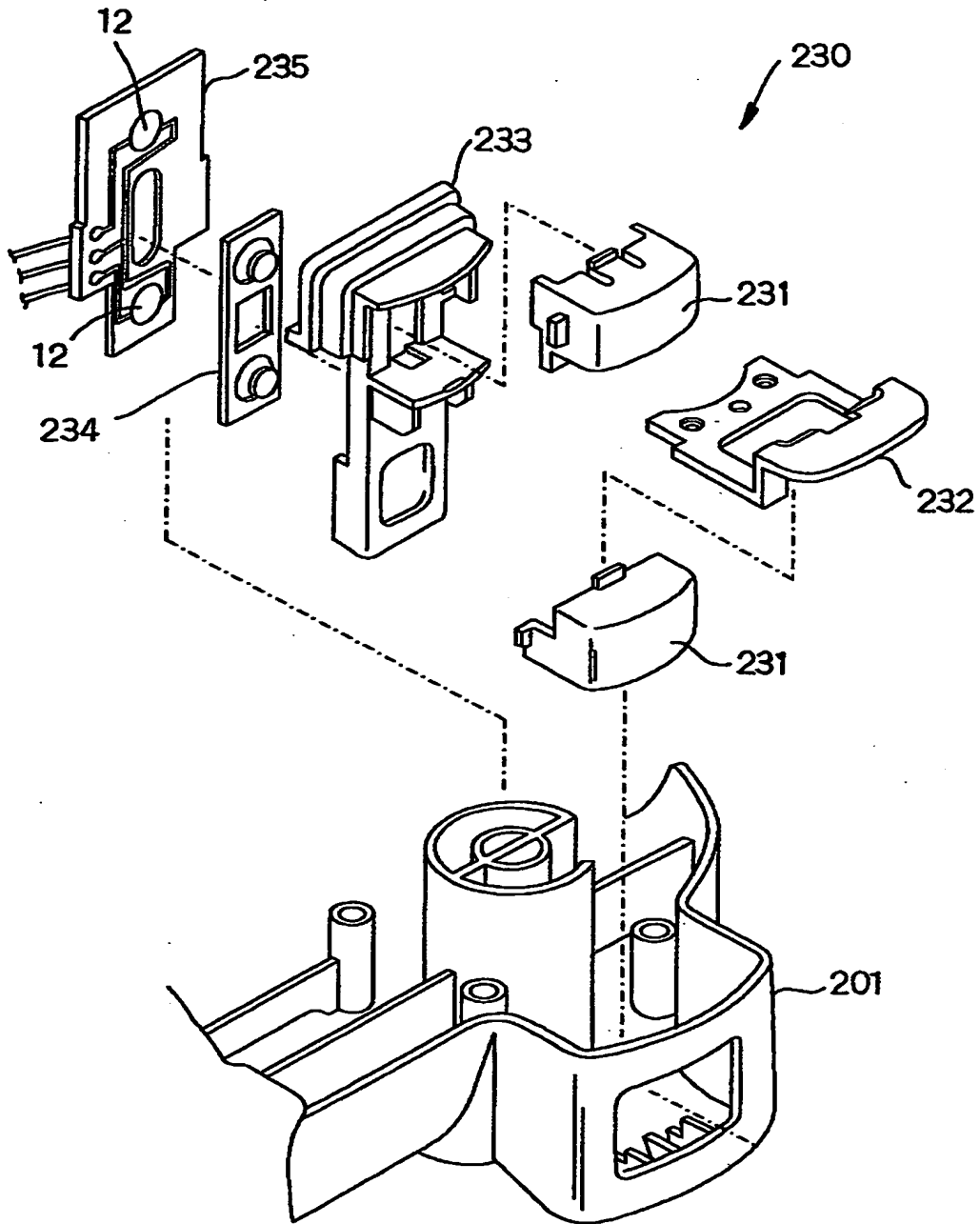
【図 2 0】



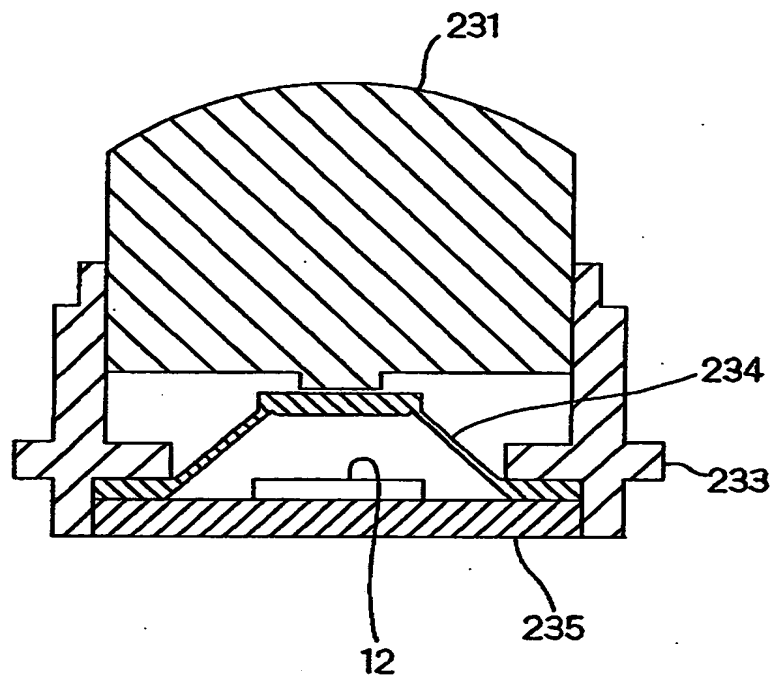
【図 21】



【図 22】

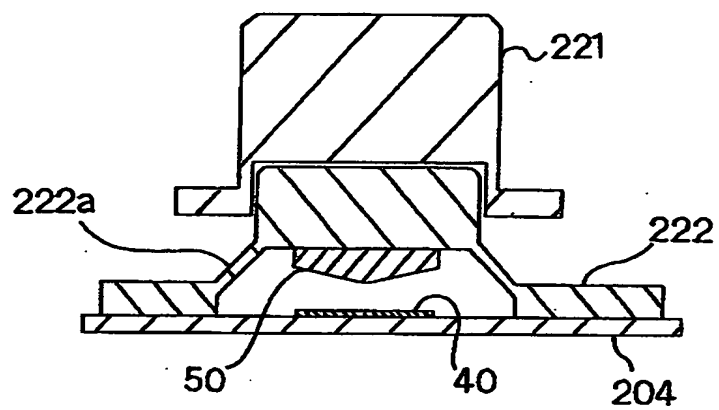


【図 2 3】

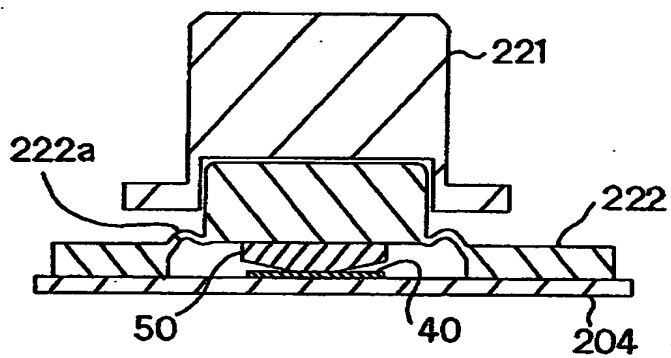


【図 24】

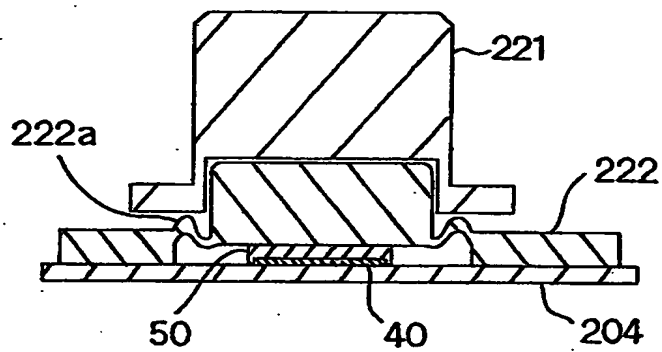
(A)



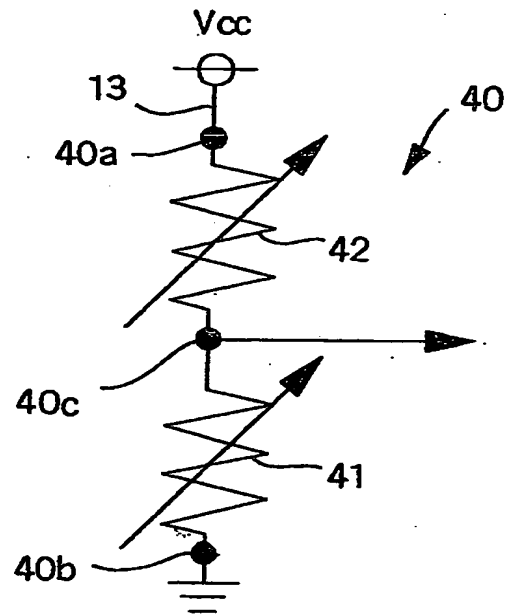
(B)



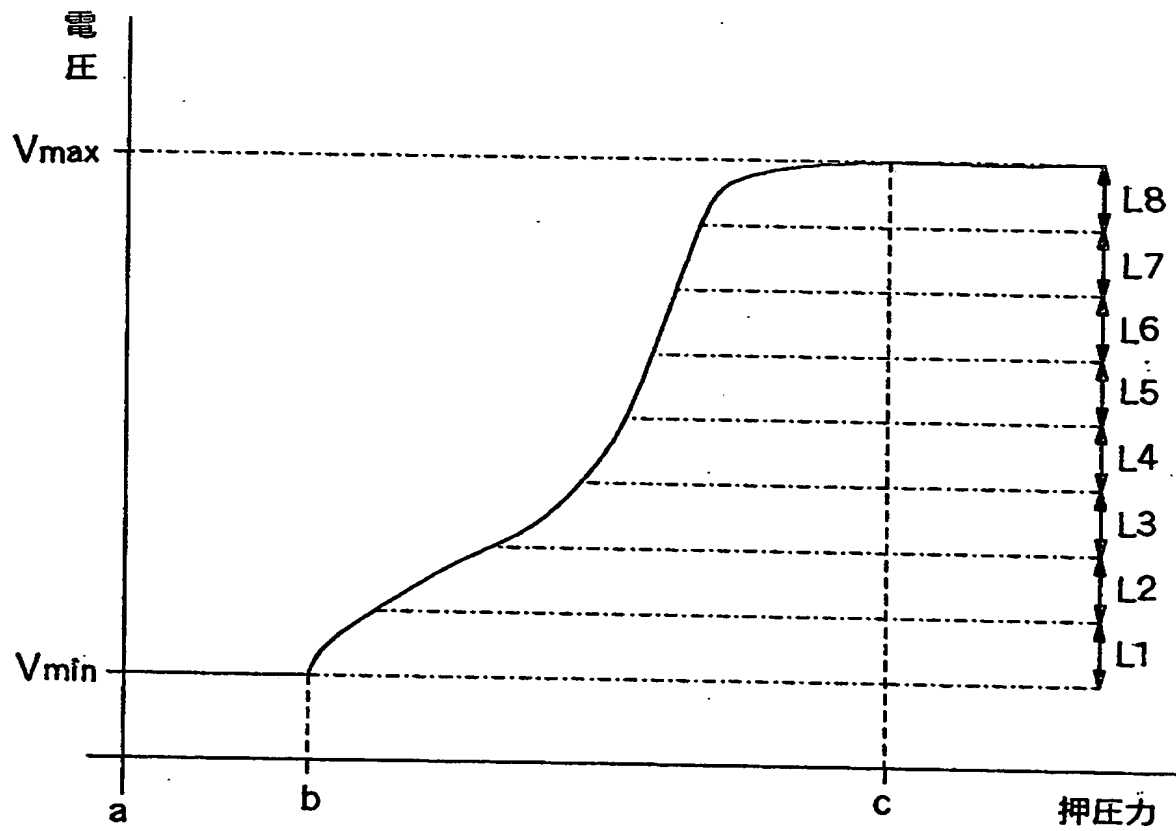
(C)



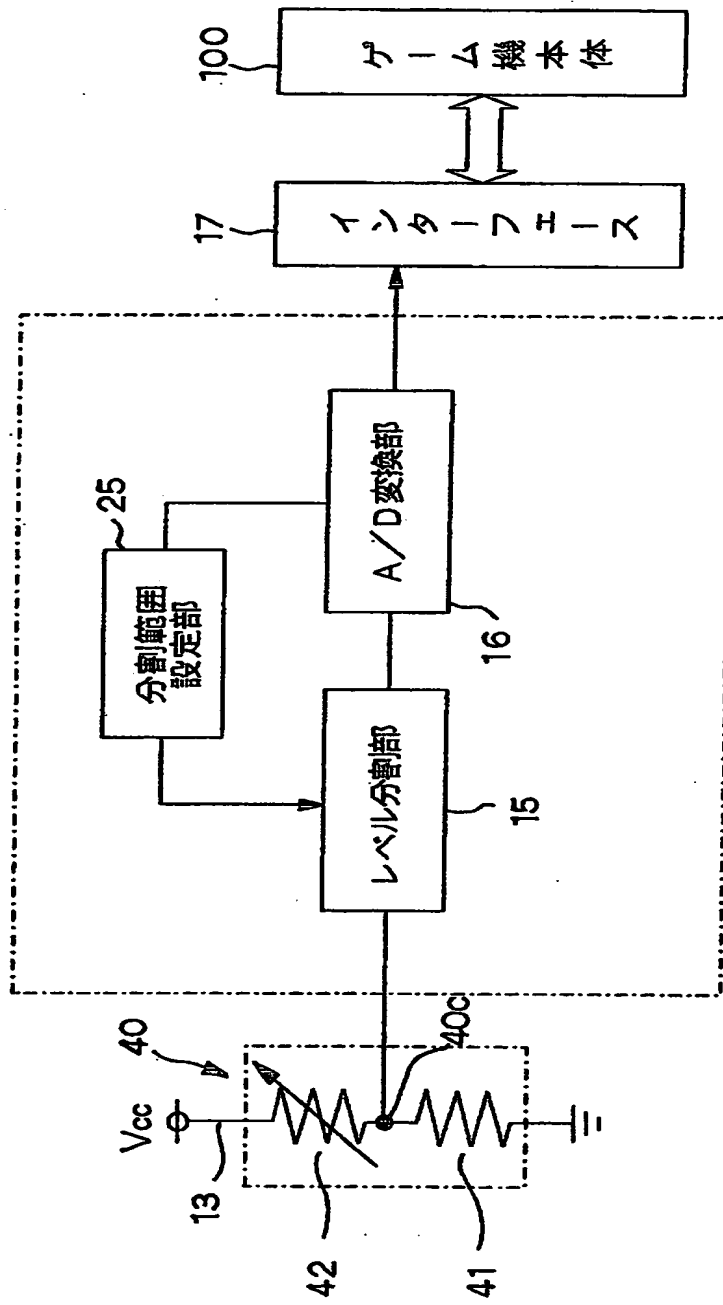
【図 25】



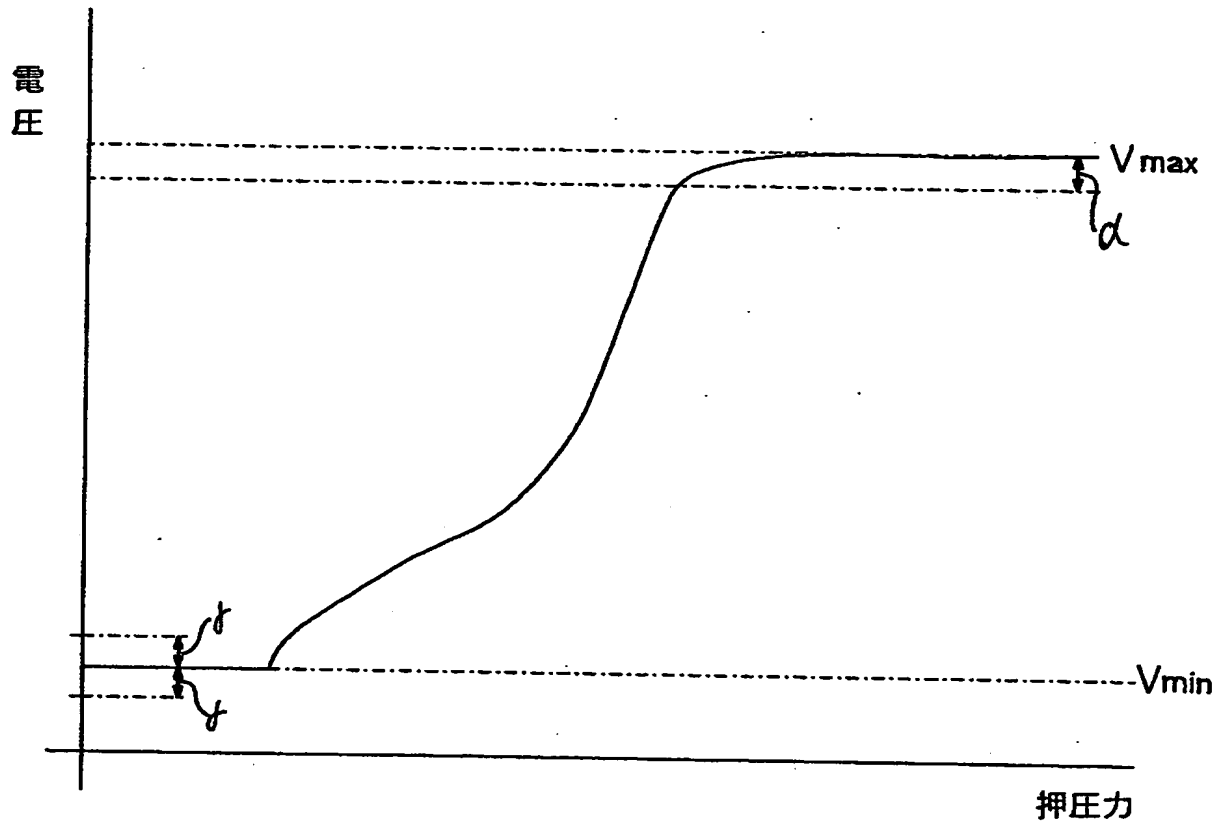
【図 26】



【図 27】

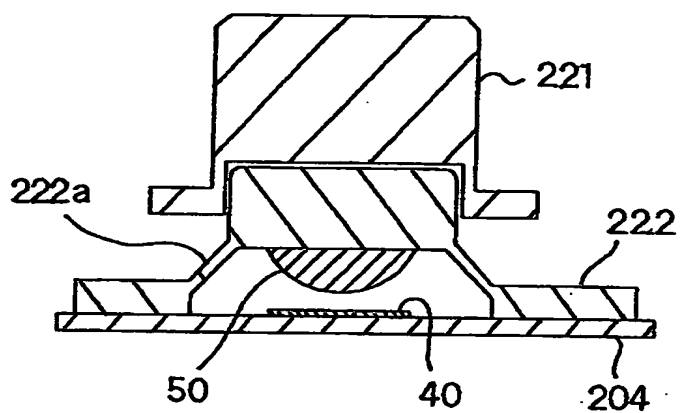


【図 28】

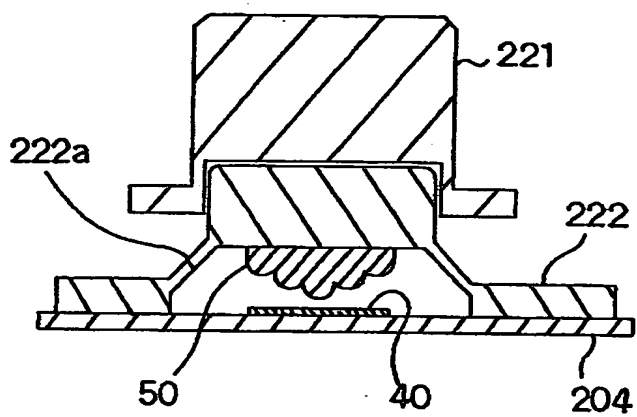


【図 2 9】

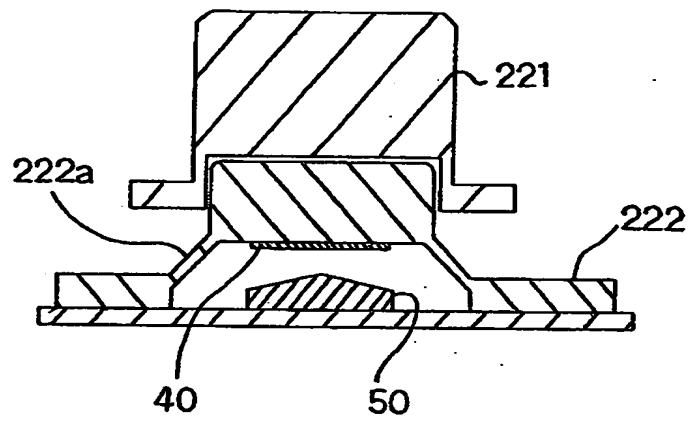
(A)



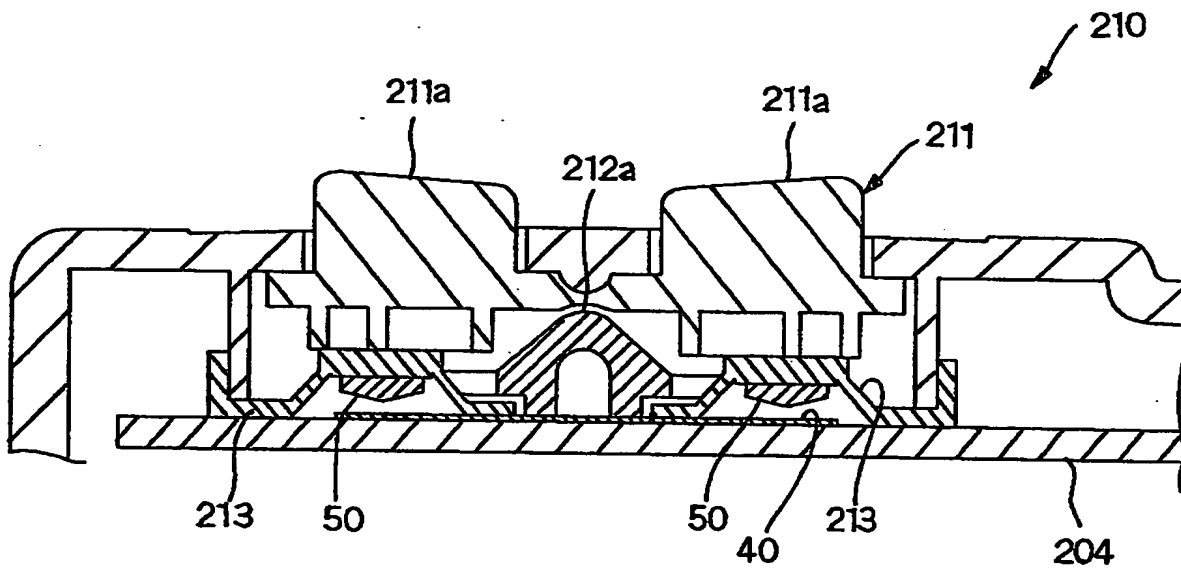
(B)



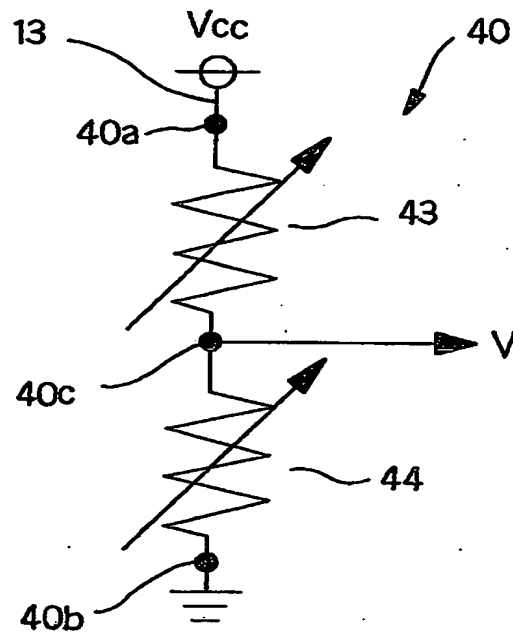
【図 30】



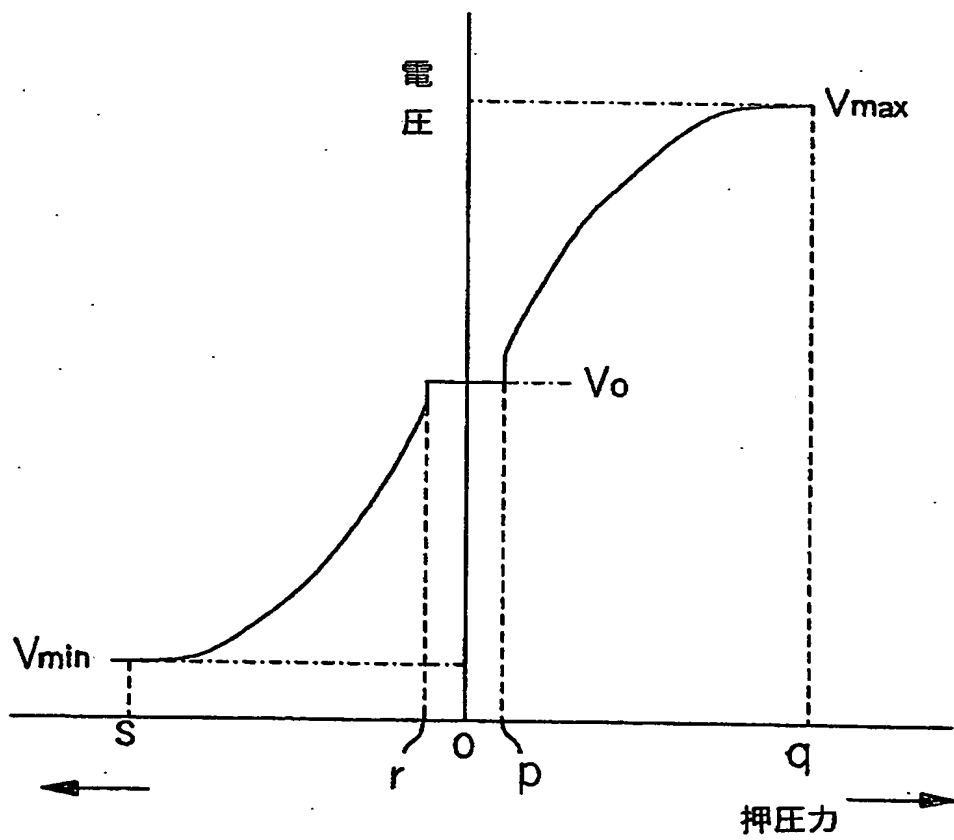
【図 31】



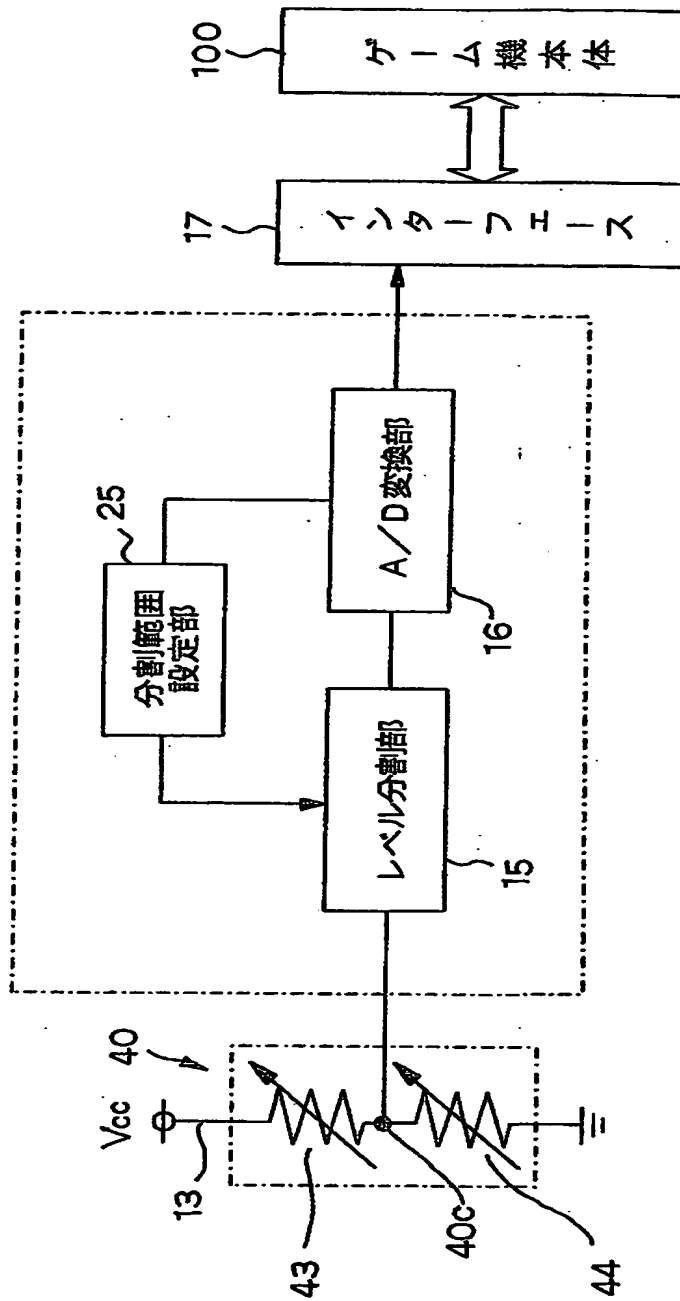
【図 3 2】



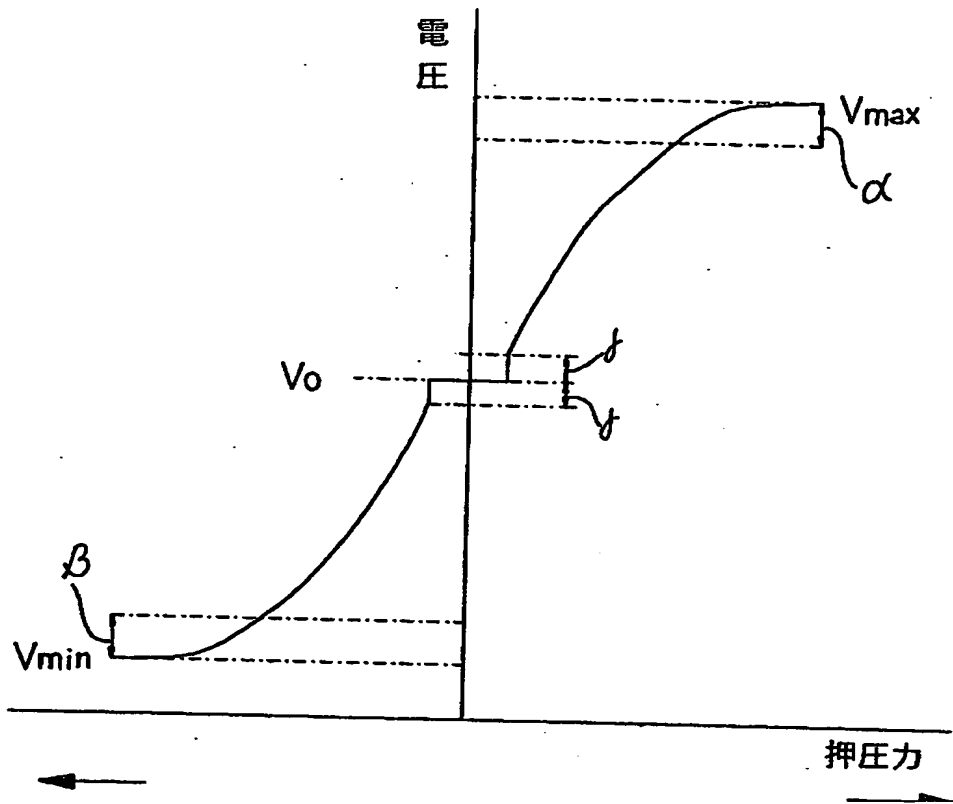
【図 3 3】



【図34】



【図 3 5】



【書類名】 要約書

【要約】

【課題】 従来デジタル的な操作に用いられていた押圧操作作用の操作子によって、デジタル的な操作を可能とする。

【解決手段】 操作子 1 1 の押圧操作に対応したアナログ信号を出力する検出素子（例えば、感圧素子 1 2）を設け、検出素子から出力されるアナログ信号を、レベル分割部 1 5 によってレベル分割し、かつ A / D 変換部 1 6 でその出力レベルに対応する多値化デジタル信号に変換する構成を備える。

【選択図】 図 3

出 願 人 履 歴 情 報

識別番号 [395015319]

1. 変更年月日 1997年 3月31日

[変更理由] 住所変更

住 所 東京都港区赤坂7-1-1

氏 名 株式会社ソニー・コンピュータエンタテインメント